

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXII/1973 ČÍSLO 7

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	241
Ze života radioamatérů	243
Spolupráce n. p. TESLA a radioamatérů Svazarmu	243
Armádní generál O. Rytíř se dožil 60 let	244
Jarní veletrh spotřebního zboží - Brno 1973	244
Děti a elektronika	244
O světové elektronické analogové hybridní výpočetní technice se bude jednat v Praze	244
Čtenáři se ptají	245
Jak na to	245
Základy nf techniky	248
Stereofonní deko'er s automatickou fázovou synchronizací	251
Sdružená antén - pro I. a II. TV program	253
Magnetofon B200 (naš test)	255
Monolitický regulátor MAA723	257
Jednoduché světelné varhany	259
Srovnání vlastností magnetofonových pásek s kyslíčnickem železitým a chromdioxidem	261
Zvukový doprovod při dálkovém příjmu TV	262
Fotografický kombajn	263
Hladinový spínač	266
Zapojení s operačními zesilovači	267
Škola amatérského vysílání	269
Sklolaminátový QUAD	271
Vliv meteorologické situace na šíření VKV	273
Soutěže a závody, diplomy	275
DX žebříček	275
Hon na lišku	275
Amatérská televize SSTV	277
Naše předpověď	278
DX	278
Nezapomeňte, že	279
Přečteme si	279
Četli jsme	279
Inzerce	280

Z technických důvodů není v tomto čísle AR pokračování Malého katalogu tranzistorů.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., J. Dlouhý, K. Donát, I. Hartmanc, K. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, A. Pospíšil, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Lublaňská 57, PSC 120 00 Praha 2, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých obzbojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí výtiskuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.
Toto číslo vyšlo 11. července 1973
© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s pplk. Václavem Brzákem, tajemníkem Federální rady ÚRK Svazarmu ČSSR, o současném stavu a perspektivách radioamatérské činnosti ve Svazarmu.

V nedávné době projednávalo PÚV KSČ otázky Svazu pro spolupráci s armádou a hlavní směry jeho dalšího rozvoje a vydalo k tomu usnesení. Můžete naše čtenáře ve stručnosti seznámit s jeho obsahem?

Dne 30. března t. r. projednalo a schválilo představenstvo ÚV KSČ velmi významný dokument: „Hlavní směry dalšího rozvoje činnosti Svazarmu“. Tento obsáhlý materiál určuje místo naší organizace ve společnosti.

V dokumentu je stanoveno, že Svazarm je jednotná dobrovolná branná společenská organizace, která pod vedením KSČ pomáhá československým ozbrojeným silám při zajišťování branných úkolů a v přípravě obyvatelstva na obranu země. Plněním úkolů jednotného systému branné výchovy obyvatelstva ČSSR (JSBVO) a zájmovými brannými technickými a brannými sportovními činnostmi přispívá k rozvoji branné společenského života v obcích a na závodech.

Hlavní úkol Svazarmu spočívá v aktivní pomoci při upevňování obranyschopnosti země a v branné přípravě pracujících. Ve své činnosti se řídí brannou politikou KSČ a směrnicemi vlády ČSSR. Svoji činnost rozvíjí na základě iniciativy a zájmové činnosti členů Svazarmu pod vedením stranických a státních orgánů a v úzké spolupráci s orgány a organizacemi SSM, ROH a ČSTV.

Realizace zmíněného dokumentu v oblasti radioamatérského hnutí vyžaduje, aby ÚRK Svazarmu, národní svazy i další organizační stupně - včetně radioklubů - považovaly za hlavní smysl svého poslání rozvoj radioamatérské činnosti ve všech oborech.

Budeme důsledně uplatňovat a rozvíjet ve své práci všechny základní funkce organizace, tj. funkci politické výchovy, funkci výcvikovou i branné sportovní.

Úspěchů lze dosáhnout jen důslednou aplikací politiky KSČ a usnesení orgánů FV Svazarmu ČSSR na konkrétní podmínky činnosti jednotlivých organizačních článků, klubů, na práci jejich orgánů i aparátu, na členskou základnu a jejich prostřednictvím i na nečleny Svazarmu.

Jde zejména o:

zkvalitnění politickovychovného působení uvnitř naší organizace i mimo ni a vyvinutí největšího úsilí k tomu, aby veškerá činnost ve Svazarmu měla vysoce třídní a branný charakter, masový rozvoj branné výchovy, zkvalitnění výkonnostního i vrcholového sportu, včetně státní reprezentace,

důsledné řešení aktuálních problémů ve výběru a přípravě potřebných kádrů, zlepšení řídicí a organizační činnosti včetně vytváření potřebných pod-



Pplk. Václav Brzák

mínek pro postupné plnění vytyčených cílů.

Naznačil jsem stručný obsah dlouhodobě platného dokumentu, který budeme postupně plnit. V dubnu a květnu jsme se ve Federální radě ÚRK Svazarmu seznámili s jeho obsahem, sjednotili si názory na jeho plnění a sestavili plán politickoorganizačních opatření, jak jednotlivé úkoly splnit. Po sjednocení názorů a po poradě s představiteli národních organizací radioamatérů jsme nejbližší úkoly projednali na národních a federální konferenci radioamatérů, kde byly zahrnuty do usnesení.

Na jednotlivých organizačních stupních se plně věnujeme přípravě kádrů. Je jasné, že nejlepším vychovatelem pro strážce odborné i politické může být jen takový funkcionář, který je pro věc zapálen. Všechna naše školení, instruktážně metodická zaměstnání, semináře a soustředění proto povedeme tak, abychom si takové kádry připravili.

Vstoupili jsme v jednání s představiteli SSM, kterým budeme poskytovat odbornou, metodickou a kádrovou pomoc při rozvíjení základních radioamatérských činností. Budeme poskytovat pomoc orgánům SSM a PO při organizování branné náplně letních táborů pro děti a mládež v radioamatérském oboru.

Naše odbory honu na lišku, radioamatérského víceboje a telegrafie připravily jednoduché podmínky pro soutěže mládeže, aby bylo umožněno uspořádat místní, okresní, meziokresní, oblastní a krajská kola. V jednotlivých odbornostech vytváříme postupně materiální podmínky pro zapojení co největšího počtu mladých lidí do technické soutěže, honu na lišku, telegrafie a radioamatérského víceboje. Technický odbor vypracoval podrobné směrnice pro organizování soutěží v radioamatérské technické a konstrukční činnosti s udělováním výkonnostních tříd a odměn.

Naši pracovníci a funkcionáři mají dobré zkušenosti s různými stavebnicemi pro mládež, které pomáhají rozvíjet technické znalosti. V minulém

roce jsme ze SSSR dovezli větší množství radiových stavebnic a pro příští léta je zajištěna výroba dalších zajímavých stavebnic.

Kromě péče o masový rozvoj naší odbornosti budeme vytvářet také lepší podmínky pro přípravu radioamatérských špičkových sportovců a reprezentantů ve všech oborech naší činnosti. Rozhodně chceme, aby si udrželi nejméně dosavadní umístění při mezinárodních sportovních utkáních.

Jednáme i o obměně přijímacího a vysílacího zařízení v našich radioklubech a kolektivních stanicích. První krůčky se nám zdařily, věříme, že i další se uskuteční v nejbližší době.

Jako jedna z důležitých odborností Svazarmu – vedle motoristů a letců – jsme dostali za úkol zpracovat v duchu „Hlavních směrů rozvoje...“ hluboký rozbor dosavadního vývoje, dosažený stav a koncepci činnosti na radioamatérském úseku. Materiál chceme zpracovat s našimi vědeckými, prognostickými a plánovacími odborníky v radioelektronice, s využitím zkušeností našich nejlepších radioamatérů – funkcionářů. Materiál máme předložit ke schválení v r. 1974.

Toto je pouze stručné a rámcové seznámení s některými úkoly, které nás v nejbližší době čekají. Chci zdůraznit, že jsme teprve na samém začátku a že vše chápeme jako dlouhodobý úkol, který budeme plnit postupně. Jistě se ještě na stránkách Amatérského radia s těmito problémy setkáme.

Květen, měsíc, v němž Sovětská armáda osvědčila naši vlast, je pro radiotechniku zvlášť významný tím, že se v něm slaví výročí vynálezu radia (v r. 1895) a prvního bezdrátového vysílání (v květnu 1896) A. S. Popovem. V květnu 1923 bylo zahájeno vysílání Československého rozhlasu, v květnu 1953 vysílání Československé televize a v květnu 1973 bylo zahájeno vysílání barevné televize. Československý rozhlas a televize pořádají v tomto roce celou řadu oslav. Jak se na těchto oslavách podílejí svazarmovští radioamatéři?

Federální rada ÚRK Svazarmu ČSSR rozhodla oslavit v letošním roce rovněž 50. výročí vzniku radioamatérské činnosti a připojit se k uvedeným oslavám. Skupina starších radioamatérů a pamětníků pod vedením s. dr. Daneše zahájila práce na kronice radioamatérského hnutí v naší republice a shromažďuje důležité historické dokumenty, písemný a technický materiál pro uchování do dalších let. V této činnosti by nám jistě velmi mnoho amatérů mohlo pomoci. Radioamatéři se připojili jako spolupřátelé k výstavě 50 let československého rozhlasu. Naše výstava dává návštěvníkům představu o různorodé a bohaté činnosti našich radioamatérů. Seznamuje je s výrobky a konstrukcemi našich techniků. Při této výstavě byla vyhodnocena technická soutěž našich členů. Představitelé radioamatérského hnutí se spolupodíleli i na uspořádání konference ČVTS při federálním ministerstvu spojů k 50. výročí čs. rozhlasu a 20. výročí televize. V tomto měsíci se uskuteční v Olomouci při příležitosti 400 let založení university Palackého za účasti vedení university a vedení Federálního výboru Svazarmu celostátní setkání radioamatérů. Při této příležitosti bude řada našich úspěšných členů vyznamenána čestnými tituly.

Jak se v minulosti podíleli svazarmovští radioamatéři na rozvoji rozhlasu a televize?

Starší pamětníci vědí a řada dokumentů potvrzuje, že radioamatéři začali se svými pokusy příjmem telegrafních značek a časových signálů z éteru před zahájením vysílání rozhlasu. Po tomto zahájení byli mezi prvními posluchači našeho rozhlasu. Stali se nejen prvními kritiky, ale především propagátory rozhlasového příjmu a jeho rozšíření. První profesionální přijímače byly velmi drahé a pro většinu lidí nedostupné. Brožurka prof. R. Faulnera z „Knihovny nových názorů“, nazvaná „Radio za 50 Kčs“ se stala podnětem pro práci radioamatérů, kteří stavěli tyto i jiné přijímače pro sebe i své známé. Tím se poměrně velmi rychle rozšířil počet posluchačů rozhlasu v našich zemích. Prodejny radiosoučástek tehdy neexistovaly a proto si radioamatéři museli základní součástky jako kondenzátory, odpory, cívky, detektory atd. vyrábět doma. Dokonce někteří odvážlivci se pustili i do výroby „radiolamp“ (elektronek). Ještě v době zahájení rozhlasového vysílání byly radiové vlny kratší než 200 m jednoznačně prohlašovány za naprosto nepoužitelné pro vysílání. A právě na toto neprobádané pole se radioamatéři vrhli a začali pomalu objevovat zákonitosti šíření těchto vln.

Kolem třicátých let pomáhali objevit kouzelné vlastnosti krátkých vln, které svými skoky mezi zemským povrchem a ionosférou dokázali při nepatrném útlumu za vhodných fyzikálních poměrů v ionosféře hravě překonat vzdálenosti, o kterých se předtím ani nesnilo, při výkonech, které jsou mnohonásobně menší než byly tehdy používané výkony profesionálních vysílačů. V pozdější době se situace opakovala při průzkumu spektra velmi krátkých vln. Tím amatéři připravovali půdu poválečnému rozvoji rozhlasu na pásmech KV a VKV.

V poslední době se vytvořily skupiny fonoamatérů, kteří se zabývají reprodukcí a nahrávkami technikou. Tato velká skupina amatérů tvoří řadu skupin, z nichž jedni chtějí mít ze svého bytu prvotřídní zvukové studio, jiní se zvukem tvůrčím způsobem pracují. Další se zajímají o stereofonní reprodukcí a v poslední době o kvadrofonii. Přátelé kvalitních nahrávek a tzv. Hi-Fi techniky vytvořili velmi významnou skupinu.

Českoslovenští radioamatéři také spolupracovali s Československou televizí od prvního jejího vysílání. Ti nejzkušenější technici a konstruktéři si zhotovovali první jednoduché televizní přijímače. V prvních letech vysílání byly jen tři vysílače a amatéři se snažili jejich dosah rozšířit. Tak bylo s pomocí národních výborů a závodů zhotoveno třiatřicet televizních amatérských převáděčů, které umožnily příjem televizního signálu po značné části našeho státu. Tyto převáděče byly v provozu několik let a byly postupně nahrazovány profesionálním zařízením. V poslední době se radioamatéři zabývají tzv. pomalou televizí SSTV (tj. přenosem obrazových signálů na velké vzdálenosti) a amatérskou průmyslovou televizí.

Amatérské televizní převáděče však mohli stavět pouze zkušení a zdatní radioamatéři. Jak však víme z vlastních zkušeností, má největší zájem o radiotechniku především mládež, která nemá dostatek zkušeností. Jak chcete pomáhat v rozšiřování odborných znalostí mezi mládeží?

Jsmo si vědomi, že rozšiřovat naši členskou základnu můžeme jediné využitím přirozeného zájmu naší mládeže o radioelektroniku. Víme, že není problémem získat ji do radioklubu tam, kde je moderní vybavení, v dostatečném množství, kde jsou připraveni schopní vedoucí, trenéři, rozhodčí a instruktoři. Začali jsme s plánovitou postupnou přípravou a školením těchto kadrů. Již jsme mluvili o zpracování propozic pro juniory ve všech oborech naší činnosti. Naši soudruzi ve výrobních zařízeních v Praze-Braníku a v Hradci Králové se v minulých letech zaměřili na rekonstrukci dílen, vytvoření vhodných pracovních podmínek, nábor vhodných odborníků, obnovu měřicího parku, zavedení pořádku do plánování, schvalování vhodných a prověřených konstrukcí do výroby. Dnes jsou již vytvořeny předpoklady pro zabezpečení výroby vhodných přístrojů pro rozvoj radioamatérského hnutí. Chci připomenout např. přijímače a vysílače pro hon na lišku, transceivery pro vícebý, transceivery KV pro mobilní i stacionární provoz, vysílače pro pásma VKV. Do budoucna se výrobní zařízení věnují především výrobě přístrojů pro masový rozvoj radiotechniky, pro mládež, pro zajištění JSBVO v naší odbornosti. V letošním roce naše URD v Hradci Králové zahájila výrobu plošných spojů podle popisů v AR. Podle dosavadních zkušeností jsou dobře. Zřízením prodejny v Praze v Budečské ulici, spojené se zásilkovým prodejem, chceme vyjít vstříc i mimopražským radioamatérům. Dnes se zde např. prodávají mimo běžných součástek druhořadé tranzistory, japonské triody, krystaly a mnoho výprodejných materiálů. Pro amatéry-vysílače pak několik radioamatérských map. To vše si mohou zájemci v prodejně i objednat.

Má Federální rada dost prostředků ke splnění všech stanovených úkolů?

Naše vlastní výrobní i finanční možnosti jsou omezené. Proto jsme hledali další prameny pro rozvoj našeho hnutí. Našli jsme vzácné pochopení u představitelů Generálního ředitelství n. p. TESLA, se kterým uzavřel Svazarm dlouhodobou dohodu o spolupráci. Každý rok je tato smlouva upřesněna s Obchodním podnikem TESLA, jehož vedení poskytuje věcné odměny pro nejlepší konstruktéry radioamatérských prací ze společného konkursu Amatérského radia a n. p. TESLA, zajišťuje odměny i pro vítěze technických soutěží a různých branně-technických soutěží. Tím přispívá k rozvoji radiotechnických znalostí a popularizaci svých výrobků mezi spotřebiteli. Text smlouvy na letošní rok ukládá oboustranně navázat úzkou spolupráci s Oblastními středisky TESLA (OBS) v Praze I, Václavské nám. 35, Ústí n. Lab., Brně, Ostravě I, Uherském Brodě, Týništi n. Orli., Bratislavě, Banské Bystrici a Košicích.

Ke konci minulého roku podepsali federální ministr spojů ing. Vlastimil Chalupa a předseda Federálního výboru Svazarmu arm. generál O. Rytíř dlouhodobou obsáhlou dohodu o spolupráci. Nyní probíhají jednání a konkretizace dohody na rok mezi národními svazy a ředitelstvími radiokomunikací v Praze a Bratislavě. S textem dohody byly seznámeny krajské sekretariáty Svazarmu a krajské Správy telekomunikací s úkolem připravit upřesnění smlouvy ve své působnosti.

Federální rada si je plně vědoma slo-

žitosti situace, v níž se radioamatérské hnutí nachází, a očekává účinnou pomoc i od redakce časopisu Amatérské radio. Náklad přes 74 000 výtisků Amatérského radia a přes 46 000 Radiového konstruktéra svědčí o velkém zájmu o radioelektroniku. První kroky byly dobré a věříme, že i do budoucna vytvoříme společně lepší podmínky pro rozvoj radioamatérského hnutí.

Co chcete ještě na závěr vzkázat našim čtenářům?

Oceňujeme velmi záslužnou práci vašeho časopisu, jak o tom svědčí již dvě nejvyšší vyznamenání Svazarmu. Vaše náklady však ukazují, že ne všichni vaši čtenáři jsou členy Svazarmu. Chtěli bychom je mezi nás pozvat, aby mohli dokonale pracovat a pomoci nám i vychovávat další zájemce. Naše radio-kluby jsou většinou dobře vybaveny měřicími přístroji, které si nemůže jednotlivec koupit a při jejich používání dosahuje ještě lepších výsledků. Víme, že radiokluby nejsou ještě všude, ale k tomu cíli chceme dospět a naučit stále větší počet lidí rozumět principům radiotechniky nejen k jejich prospěchu, ale i pro prospěch celospolečenský.

Rozmlouval ing. Frant. Smolík

Tisková konference o barevném vysílání Čs. televize

Dne 26. dubna 1973 se konala tisková konference TESLA o přípravě konference na pravidelné barevné vysílání Čs. televize. Obchodní ředitel VHJ TESLA dr. Doležal podal informace o výrobě BTVP v n. p. TESLA Orava v letošním roce a o pravděpodobném trendu v příštích letech. Ing. Sellner z GR TESLA vylíčil počátky vývoje a výroby prvních televizních přijímačů před 20 léty. Technický náměstek obch. podniku TESLA K. Donát uvedl, že OP TESLA bude distribuovat televizory Tesla-Color jak přímým prodejem, tak formou Multiservisu. Do dnešního dne má tento podnik proskolen 65 specialistů pro servis BTVP, dalších 35 se současně školí. OP TESLA vynaložil také značné částky na přístrojové vybavení pracovišť pro servis barevných televizorů, přičemž se většinou jedná o přístroje z dovozu. Technický náměstek z n. p. TESLA Hloubeň, ing. Z. Konšal, podal informace o perspektivním pokrytí území ČSSR signálem II. programu a barevného vysílání.

výsledků činnosti ve svazarmovském tisku. K zabezpečení a realizaci úkolů vyplývajících z JSBVO vytvořit předpoklady pro zapojení co největšího počtu zájemců zejména z řad mládeže do procesu branné výchovy. Propagovat moderní víceboj telegrafistů a provozní činnost radioamatérů vysílající k podpoře JSBVO. Podporovat nábor mládeže do kroužků radia, zajistit tyto kroužky podle možnosti okresní radou materiálně i finančně tak, aby měly základní nezbytné předpoklady pro zájmovou činnost. Pozornost věnovat kroužkům na školách. Zvětšit podíl jednotlivých odborností soustředěných ve Svazu radioamatérů na plnění úkolů okresní organizace Svazarmu.

-jg-

SPOLUPRÁCE N. P. TESLA A RADIOAMATÉRŮ SVAZARMU

Partnerská spolupráce Svazarmu a n. p. TESLA má již několikaletou tradici. Před třemi lety byla uzavřena dlouhodobá dohoda mezi VHJ TESLA a FV Svazarmu. Každý rok se znění této dohody rozpracovává do konkrétních podmínek plnění a nacházejí se nové cesty pro zkvalitnění spolupráce obou organizací. Také smlouva na letošní rok, uzavřená mezi ÚRK Svazarmu a Obchodním podnikem TESLA 15. května ve Vinohradském ÚKDŽ přinesla některá zlepšení. Mezi hlavní patří prohloubení spolupráce na nižších organizačních stupních obou organizací. V průběhu tohoto roku se vytvoří podmínky pro navázání užších kontaktů krajských svazů ÚRK s oblastními středisky TESLA, v nichž najdou amatéři Svazarmu odbornou poradenskou službu a pomoc při zajišťování součástkové základny. Také konkurs časopisu Amatérské radio, který v posledních letech zaznamenal vzestup v množství přihlášených prací, bude dotován částkou o 5 000 Kčs vyšší. TESLA poskytne formou poukazek věcné odměny vítězům celostátní výstavy radioamatérských prací pořádané v letních měsících v Praze a v Bratislavě.

Mezi již tradiční body ve znění dohody patří spolupráce při vydávání časopisu Radioamatérský zpravodaj a účast na výstavách pořádaných Svazarmem. Amatéři zřejmě uvítají především možnost nákupu mimotolerantních polovodičových součástek a servisní dokumentace.

Uzavřená dohoda je oboustranně prospěšná. Svazarmovští radioamatéři jsou pracovní zálohou československého elektronického průmyslu. Mnozí z nich jsou autory zlepšovatelských námětů a pokrokových elektronických konstrukcí. Svůj čas věnují moderní technice 20. století – elektronice, bez níž je těžko myslitelné splnit náročné úkoly, kladené na naše hospodářství usnesením XIV. sjezdu KSČ.

-Hr-

ZE ŽIVOTA RADIOAMATÉRŮ

HODNOTILI SVOJI PRÁCI

Radioamatéři hodonínského okresu hodnotili 21. dubna na výročním aktivu Svazu radioamatérů ČSR dosavadní činnost a vytýčili si úkoly pro letošní rok. Současně zvolili novou okresní radu a delegáty na okresní a krajskou konferenci.

I když nepříznivé počasí mělo vliv na účast členů, přesto výroční schůze ukázala zájem kolektivu radioamatérů o zlepšení práce i o další a soustavné rozvíjení politickovýchovné práce s cílem získávat další členy a upoutávat zájem mládeže o radioamatérskou činnost.

Obsažná, konkrétní i kritická zpráva ukázala členům, co a jak se vykonalo v uplynulém období, kde to šlo kupředu a kde to „vážlo“ – kde je třeba činnost zlepšit.

Svaz radioamatérů Svazarmu byl dobudován v okrese v loňském roce – jednotlivé kolektivní stanice si zvolily své vedení a jejich zástupce do okresního výboru Svazu; okresní výbor se scházel pravidelně a pracoval podle plánu.

Činnost byla soustředěna v radioklubu Svazarmu v Hodoníně, v pěti kolektivních stanicích s 92 členy a v 12 kroužcích radia se 142 členy z řad mládeže i dorostu mimo Svazarm. Z 92 členů Svazu je 32 koncesionářů (6 držitelů oprávnění třídy A, 19 třídy B a 7 třídy C, dva OL a větší počet PO, RO a RP). V kolektivu jsou tři rozhodčí II. třídy pro moderní víceboj telegrafistů, dva držitelé I. a tři III. VT (moderní víceboj telegrafistů) a dva rozhodčí pro hon na lišku. Koncem roku vykonalo předepsané zkoušky dalších osm zájemců.

Okresní výbor Svazu zkontroloval činnost a známý na všech kolektivních stanicích; zjištěné nedostatky byly odstraněny i podle pokynů KS v Brně. Byl vytvořen tříletý okresní kontrolní sbor a jeho práce se již projevila na kvalitě provozu na amatérských pásmech. Byla utvořena předzkusná komise pro zkoušky zájemců o odbornost RP a RO, předběžně se zkoušejí i zájemci o koncese OK a OL.

Členové výboru zaktivizovali činnost některých pasivních kolektivních stanic, zejména stanice OK2KMT ve Veselí n. Mor., pro niž získali nového VO, vysílací techniku i finanční dotaci. OV Svazu byl doplněn o M. Cilečkovou, která byla pověřena prací na úseku sportovní činnosti v honu na lišku, aby tento sport (v okrese málo rozšířen) přinikl do kolektivů a kroužků radia i v ZO Svazarmu.

Přes uvedené dobré výsledky práce OV jsou dosud nedostatky v práci s mládeží; v důsledku toho bylo nutno vyměnit referenta pro tuto činnost. Nedostatečná je i aktivita a samostatná práce některých funkcionářů i některých členů Svazu, kteří se vůbec nezúčastňují svazových akcí. Kritická připomínka byla při hodnocení vznesena i na adresu Svazu radioamatérů ČSR a na krajský sekretariát Svazarmu: nedostatečně informují okresní výbor Svazu o svazových záležitostech (např. do KS byl

delegován zástupce OV bez projednání a souhlasu výboru).

V odborné činnosti byla zorganizována řada akcí vcelku s velmi dobrým výsledkem (např. klasifikační závod mistrovství ČSSR v moderním víceboji telegrafistů). Družstvo závodníků v honu na lišku ze ZO Svazarmu Kovoděl v Moravském Písku, vedené M. Cilečkovou, dosáhlo na I. branné spartakiádě Svazarmu v Jihlavě velmi pěkného úspěchu. Úspěšná byla také beseda, zorganizovaná u příležitosti návštěvy stálého zástupce ČSSR v Mezinárodní telekomunikační unii ITU v Ženevě a místopředsedy mezinárodního radioklubu 4U1ITU ing. dr. M. Joachima, OK1WI. Také na úseku provozní činnosti bylo dosaženo dobrých výsledků ve vnitrostátních, mezinárodních a světových soutěžích, zejména OK2BEC, OK2BDM, OK2BIP, OK2PDL, OK2PAC se úspěšně umístili např. ve francouzském REF Contest, v mezinárodním závodě Světů mir – pořadateli ÚRK SSSR, v světovém CQ DX Contest, americkém ARRL Contest, dánském OZ-CCA, japonském All Asia Contest, při Polním dnu atd.

Někteří členové Svazu se zabývají také zajímavými pokusy. Např. Z. Konečný, OK2WCK, a J. Krtička, OK2PEC, vyzkoušeli a v praxi použili moderní způsob provozu SSB na VKV v pásmu 144 MHz a dosud tímto provozem pracují. Kromě toho dělá OK2PEC pokusy se zařízením SSTV. Ing. J. Rohleder, OK2PBM, pracuje provozem RTTY (v SPDX Contest vyhrál v pásmu 7 MHz v OK, 2. místo na světě).

V průběhu roku splnili amatéři podmínky k získání asi padesáti různých diplomů. Celkem bylo hodonínskými amatéry navázáno v loňském roce asi 5 000 spojení s vysílacími stanicemi na celém světě.

V loňském roce byla navázána družba s radioamatéry družebního okresu Konín v PLR.

Průběžně po celý rok kladl OV Svazu důraz na práci s mládeží a získávání nových zájemců se pravidelně vyhodnocovalo. V důsledku toho pracovalo koncem roku 1972 dvanáct aktivních kroužků radia s celkovým počtem 142 zájemců; současně byli pro ně vyškoleni cvičitelé mládeže. Značnou pomoc poskytl i pracovník OV Svazarmu s. Slovák, který pomáhal při zakládání nových kroužků i při jejich vybavování materiálem. Lze říci, že práce s mládeží měla v uplynulém roce vzestupnou tendenci.

V závěru výročního aktivu se ukázalo, že Svaz radioamatérů může své společenské poslání úspěšně plnit pouze v jednotné branné organizaci.

Okresní aktiv schválil zprávu o činnosti Svazu, jeho výbor a zprávu o hospodářství a ukládá: nově zvolené okresní radě Svazu radioamatérů ČSR vytvořit organizační předpoklady ke splnění plánu činnosti pro r. 1973 a tímto plánem se řídit v další práci. Zvyšovat ideologickou úroveň všech členů, zdokonalovat politickovýchovnou práci s mládeží a důsledně dbát o zveřejňování všech dobrých

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Elektronické hodiny s číslicovou indikací

Keramické kondenzátory

Měření citlivosti přijímačů s feritovou anténou

Předseda FV Svazarmu ČSSR,
armádní generál

OTAKAR RYTÍŘ

se dožil 23. června 1973

60 let.

Armádní generál Otakar Rytíř se narodil 23. 6. 1913 ve Vysokém Mýtě. Vystudoval reálné gymnázium, pokračoval na právnické fakultě a z té potom odešel na Voenskou akademii v Hranicích. V roce 1937 se stal důstojníkem z povolání. Během druhé světové války aktivně bojoval proti fašistické armádě. Stal se velitelem protitankové rot 1. čs. samostatného praporu v SSSR, zúčastnil se bojů u Sokolova, ve funkci velitele dělostřelectva se zúčastnil bojů o Kyjev. Zúčastnil se Dukelské operace, osvobozovacích bojů na Slovensku a mnoha dalších bojů. Za svoji účast ve všech těchto bojích proti hitlerovskému fašismu byl vyznamenán mnoha československými, sovětskými, polskými a rumunskými řády a medailemi.

Po osvobození Československa dovršil své vojenské vzdělání studiem na vojenské akademii generálního štábu ozbrojených sil SSSR a něžoval se plně výstavbě naší lidové armády. Své bohaté vojenské zkušenosti uplatnil v mnoha vysokých vojenských funkcích.

V krizových letech 1968—69 zůstal soudruh Rytíř věren Sovětskému svazu, nekompromisně obhajoval marxisticko-leninské ideje a propagoval československo-sovětské přátelství a spojení. Plně se angažoval ve prospěch konsolidačního procesu ve straně i společnosti. Na XIV. sjezdu KSČ byl zvolen kandidátem ÚV KSČ.

Na 5. plénu FV Svazarmu ČSSR v Hjnu 1970 byl armádní generál Otakar Rytíř zvolen předsedou FV Svazarmu ČSSR. Byl postaven před těžký úkol



dovršet konsolidační proces ve Svazarmu a rozvinout síly organizace plně ve prospěch naší socialistické společnosti. Úspěchy, jichž Svazarm v čele s armádním generálem Otakarem Rytířem za uplynulé tři roky dosáhl, budou letos dovršeny V. celostátním sjezdem Svazarmu.

Jmérem redakce a jménem všech členů přejeme soudruhu Rytířovi k jeho významnému životnímu jubileu mnoho zdraví a štěstí a mnoho dalších úspěchů v jeho odpovědné práci.

Redakce AR

JARNÍ VELETRH SPOTŘEBNÍHO ZBOŽÍ - BRNO 1973

V dubnu t. r. jsme navštívili letošní jarní veletrh spotřebního zboží v Brně, abychom shlédli novinky našich i zahraničních výrobců v oboru spotřební elektroniky. Návštěva se každopádně vyplatila a vystavené exponáty umožnily mimo jiné i porovnat pokroky jednotlivých výrobců proti minulým letům.

Nejzajímavější z výrobků, vystavovaných n. p. TESLA, byly nové typy gramofonů; NZC140, který je již na trhu a je prvním trochu kvalitnějším a přitom cenově dostupným reprodukcím zařízením na našem trhu, a gramofon NC440 s plně elektronickou regulací rychlosti. Je vidět, že TESLA Litovel se opravdu snaží držet krok se světovým vývojem, a podaří-li se jí tento typ opravdu uvést ještě v letošním roce na trh, bude tím mezi předními evropskými firmami.

Největším překvapením byly výrobky maďarské firmy Videoton. Člověk, zvyklý na zatím poměrně nízkou úroveň výtvarného řešení elektronických výrobků ze socialistických zemí, v první chvíli zaváhal, zda nedošlo k omylu v označení. Kvalitní stereofovní přijímače, kufříkové přijímače i televizory této firmy jsou opravdu velmi pěkné; nezbyvá si než povzdechnout, že snad i TESLA jednou... Anebo doufat v dovoz těchto přístrojů, jejichž cena v Maďarsku je srovnatelná s našimi přijímači téže třídy.

Jen o něco menším překvapením byla polská expozice, která se rovněž vyznačovala mnoha zajímavými nápady a v mnoha případech již lepším estetickým

kým řešením výrobků, než na jaké jsme zvykli.

Tolik asi o nejzajímavějších dojmech z jarního veletrhu; samozřejmě nelze opomenout standardní úroveň vystavovatelů jako je Blaupunkt, Sony, National, Europhon a další. Ale na tu jsme již zvykli.

-amy

DĚTI A ELEKTRONIKA

Všechny děti na světě oslavily 1. června svůj svátek - Mezinárodní den dětí. A protože nás zajímají především děti, které mají blízko k technice a zejména k elektrotechnice, navštívili jsme Ústřední dům pionýrů a mládeže Julia Fučíka v Havlíčkových sadech, který je snad jediným místem v Praze, kde se systematicky pracuje s dětmi již od 11 let jejich věku. V několika různých kroužcích (kde jsou samozřejmě mimo jiné rozděleny i na začátečníky a pokročilé) se učí jak teoretickým základům tak praktickým návykům při konstrukci jednoduchých přístrojů. A nejen to, učí se i trochu samostatně myslet a pracovat. Ke konci každé lekce si sepisují podle vlastní úvahy požadavky na příští „kroužek“. A když na něco zapomenou, nemají potom s čím pracovat a ostatní „prozíravější“ kolegové je předeženou. Kluci vyrábějí své přístroje opravdu s nadšením a absence je řídkým jevem.

Již od začátku jsou přísně vedeni k pořádku, po svém příchodu převzímou zásuvku s nářadím, kterou musí zase na konci kompletní odevzdat. Radioklub UDPMJF se stará i o dostatek zajímavých a jednoduchých námětů nejen pro své kroužky, ale i pro ostatní pionýrské domy v celé republice. Nemalou zásluhu na tom má i odborný pedagogický pracovník Z. Hradiský, který má tento úsek činnosti UDPMJF na starosti. A protože UDPMJF bude letos na podzim oslavovat 20 let své existence, přejeme mu do dalších let mnoho úspěchů.

-amy

O světové elektronické analogové a hybridní výpočetní technice se bude jednat v Praze

Jednou z nejprogresivnějších oblastí moderní elektroniky jsou systémy číslicových, analogových a hybridních počítačů. Jejich zavedení a využívání prakticky umožňuje široký nástup vědeckotechnické revoluce do všech oborů průmyslové výroby a správy. Integrované informační a řídicí systémy pro všechny oblasti řízení a jejich různé úrovně mají základ v číslicových počítačích, které pro optimální zpracování mnohých informací musí navazovat na analogové a hybridní výpočetní systémy. Číslicových počítačů je nyní v ČSSR instalováno skoro 350 systémových sestav; analogových a hybridních počítačů je u nás instalováno asi 650 souprav. V další naší perspektivě rozvoje informačních a řídicích systémů, vytyčené směrnicemi XIV. sjezdu KSČ, bude vyráběna a dovážena jen moderní mikroelektronická výpočetní technika - její výroba v ČSSR má do roku 1975 vzrůst třikrát ve srovnání s rokem 1970.

Tyto číslicové počítače tzv. třetí generace se nyní začaly vyrábět v šesti dohodnutých návažných typech v socialistických státech, zejména v Sovětském svazu. Od roku 1972 se zavádějí do výroby jednotné systémy elektronických počítačů JSEP - RJAD, které se již začaly instalovat i v ČSSR; první dovezený sovětský počítač JSEP-RJAD EC 1020 již od února 1973 pracuje ve výpočetním středisku Ústředí pro výpočetní techniku TESLA v Praze na Pankráci. Další počítače z této řady EC 1021 - ZPA 6000/20 budou dodávány pro čs. uživatele z podniku ZPA Čakovice ještě v tomto roce. Ze Sovětského svazu se dovezou již v tomto roce střední počítače EC 1030 a z NDR střední počítače EC 1040. Do roku 1975 budou také dovezeny sovětské velké výpočetní počítačové systémy EC 1050. ČSSR se podílí ve výrobě JSEP-RJAD, hlavně dodávkami periferních jednotek z podniku ZPA, TESLA a Zbrojovka Brno.

Spolupráce států RVHP v oblasti jednotných systémů číslicových počítačů JSEP - RJAD přinesla ČSSR již stamilionové úspory, neboť nemusíme budovat příslušnou výrobní základnu a využíváme sjednoceného systému programovacích prostředků. V oblasti elektronických analogových a hybridních počítačových systémů zaujímá ČSSR mezi socialistickými státy dominantní postavení, neboť 50 % elektronických analogových a hybridních počítačů, vyráběných v podniku ARITMA, závod Vysočany, v provedení MEDAT se vyvážá do zahraničí, zejména do socialistických států. I nyní vyráběný hybridní počítač ARITMA MEDA 41TC je vyvrcholením rozvoje této naší výroby; v roce 1965 byl tento typ počítače vyznamenán zlatou medailí MBV v Brně a v roce 1966 byl kolektiv vývojových pracovníků tohoto počítače vyznamenán Státní cenou K. Gortwala a zlatou medailí mezinárodního lipského veletrhu v NDR. Počítač ARITMA MEDA 41TC byl prvním čs. složitým elektronickým zařízením vyráběným v ČSSR s integrovanými mikroelektronickými obvody jako tzv. počítač třetí generace. Vyznačuje se dlouhodobou provozní spolehlivostí a univerzálností.

Světovým oceněním vysoké vědeckotechnické úrovně čs. analogové a hybridní výpočetní techniky bylo její ohodnocení mezinárodní společností AICA (Association Internationale pour le Calcul analogique) a její doporučení, aby se VII. světový kongres AICA o hybridní výpočetní technice pořádá od 27. do 31. srpna 1973 v Praze. Na kongresu, který bude uspořádán v Obecním domě, bude přítomno přes 800 odborníků, z toho 250 ze socialistických států, 200 z kapitalistických států a 350 z ČSSR. Je již ohlášeno přes 180 přednášek ze

Pro všechny amatéry a profesionály

kteří se zabývají radiotechnikou, elektronikou, elektrotechnikou nebo konstrukční radioamatérskou činností a příbuznými obory, vyšel unikátní katalog vybraných zahraničních i tuzemských polovodičových prvků pod názvem

ROČENKA AMATÉRSKÉHO RADIA

Je ještě k dostání ve všech prodejnách novin, časopisů a knih, cena výtisku 25,- Kčs.

SSSR, USA, Japonska, NSR, Francie, NDR, Polska, Jugoslávie apod. Přednášky proběhnou současně ve čtyřech sekcích: programování, základy hybridního výpočtu, využívání analogových a hybridních počítačů, vývoj a prvky hybridních systémů. Zároveň s kongresem bude v Praze ve výstavní síni u Hybernů organizována mezinárodní výstava „Kongres AICA Expo“ o analogové, hybridní a řídicí výpočetní technice. Přední světové společnosti předvedou na výstavě své poslední moderní výrobky z těchto oblastí, budou vystavovány sady dlouhodobě spolehlivých elektronických součástek atd.

Odborně zajišťuje kongres mezinárodní společnost AICA a Československá vědeckotechnická společnost – Komitét aplikované kybernetiky. Organizace kongresu je v působnosti Domu techniky CVTS Praha, který ještě přijímá přihlášky čs. zájemců o účast na tomto kongresu.

Protože většina radioamatérů má tvůrčí zájem o moderní elektroniku a její další vývoj, v němž se stávají základní systémové sestavy číslicových počítačů hlavním článkem rozvoje integrovaných informatických a řídicích systémů, naskytá se jim jedinečná příležitost zúčastnit se tohoto světového kongresu. Poznatků a informací z jednání kongresu bude možné přímo využívat v podnicích a organizacích, v nichž jsou mnozí čtenáři Amatérského rádia zaměstnáni. Analogová technika se vyznačuje spolehlivostí a rychlostí, číslicová zase přesností a hybridní technika slučuje přednosti analogového řešení s výhodami číslicového výpočtu. Při komplexním řešení jakýchkoli složitých radioelektronických nebo informatických a řídicích systémů, zejména integrovaných, je nutné především znát možnosti a přednosti všech technických prostředků radiotechniky a elektroniky, systémů počítačů a techniky automatizace, jejich provozu a diagnostiky. Jen tak lze dosáhnout toho, aby navrhované řešení bylo výrobně i ekonomicky efektivní.

A. Hálek
místopředseda CVTS
Komitét aplikované kybernetiky



V AR 8/71 byl publikován článek o přizpůsobení vstupu zesilovače při použití keramické vložky. Čtenář bycht znát bližší informace o vložce, neboť si myslím, že keramické vložky jsou velmi jakostní a chtěl bych jednu z nich použít. (R. Abrahám, Svit.)

Z článku bohužel nevyplývá, jakou keramickou vložku pisatel článku použil. Jde zřejmě o výrobek n. p. TESLA Litovel, údaje o vybrání vložkách by vám mohl poskytnout výrobní závod.

Pokud jde o keramické vložky všeobecně, mívají kapacitu 300 až 500 pF a jejich výstupní napětí je asi dvapůlkrát menší, než výstupní napětí tzv. krystalových přenosů. Připojit keramickou vložku ke vstupu pro gramofon u magnetofonu není jednoduché, neboť pro jakostní přenos nehlubších tónů je třeba, aby vložka měla zatěžovací odpor velmi velký (asi 2 MΩ) a pak již obvykle nestačí vstupní citlivost magnetofonu. Kromě toho nelze o této vložce hovořit jako o jakostní, výborné atd., neboť se v uložení hrotu (v tuhosti uložení) neliší prakticky od vložek s krystalem Seignettovy soli, je pouze teplotně (a snad i časově) stálější.

Mám zesilovač Sony a v popisu parametrů tohoto přístroje je mj. údaj: damping factor better than 26 (8 Ω) at 1 kHz. Údaje o tomto „činiteli útluhu“ jsou i v západoněmeckých katalozích. Nemohu bohužel zjistit, co tento parametr vyjadřuje. Dále bych rád zjistil, jaký je vztah mezi sinusovým a hudebním výkonem. Věřím, že mi tyto pojmy objasníte. (J. Lupomský, Praha.)

Nejprve tedy k označování výkonu – této problematice byl věnován krátký článek v AR 1/72 na str. 5 pod názvem Konec označování tzv. hudebního výkonu. Tam najdete potřebné údaje. Kromě toho byl problematice označování výkonu věnován i článek Pojmy používané v technice Hi-Fi v AR 4/1969 na str. 143, v němž jsou přesné definice.

Pokud jde o pojem „činitel útluhu“, přesnou definici se nám zjistit nepodařilo. Domníváme se však, že jde v podstatě o poměr zatěžovací impedance ke vnitřní impedanci zesilovače, vztažené pro jednotnost ke kmitočtu 1 kHz a k výstupní impedanci 8 Ω. Bude-li tedy např. činitel útluhu 100 (8 Ω), znamená to pravděpodobně, že vnitřní (výstupní) impedance zesilovače je stokrát menší než 8 Ω, tj. 0,08 Ω (na kmitočtu 1 kHz). Je logické, že čím menší bude vnitřní impedance zesilovače, tím budou lépe tlumeny reproduktorové soustavy, což má teoreticky vliv na zlepšení jakosti reprodukce.

Předělával jsem dvoustupňový magnetofon na čtyřstupňový. Po změně hlav a osazení přepínače stop se změnila hlasitost asi o polovinu. Jak mám dosáhnout původní hlasitosti? (M. Hudec, Ostrov.)

Při rekonstrukci dvoustupňového magnetofonu na čtyřstupňový dojde vždy ke změně odstupu asi o 3 dB. Změna hlasitosti na polovinu může být způsobena pouze nějakou chybou v zapojení. Vhodným postupem při hledání závady je použít měřicí pásek a bod po bodu zjišťovat místo, v němž se signál „vytrácí“.

Vlastním kazetový magnetofon TESLA A3. Podařilo se mi sehnat kazetu s chromdioxidovým páskem. Jak mám upravit magnetofon, abych využil dobrých vlastností nového typu pásku? (S. Pelant, Dobruška.)

Použití chromdioxidových materiálů je věnován zvláštní článek v tomto čísle AR. Souhrnně lze však k použití těchto pásků říci, že bez úprav magnetofonu budou při jejich použití v záznamu podstatným způsobem zdůrazněny vysoké kmitočty. Polacím-li je uměrně v reprodukci, zlepší se při zachování přímé přenosové charakteristiky odstup magnetofonu, neboť se sníží hladina šumu. Vzhledem k větší koeritivitě pásků bude však asi nedostatečně smazán starý záznam.

Úprava magnetofonu by vyžadovala změnit záznamovou korekci, aby magnetizace pásku probíhala podle normy, neboť chromdioxidové pásky vyžadují asi o 20 % větší předmagnetizaci (vzhledem k běžným páskům).

Dostal jsem ze zahraničí několik tranzistorů, mezi nimi i tranzistory 3SK19 a 3SK30. Můžete mi říci, co je to za tranzistory? (P. Kučera, Klášterec nad Ohří.)

Tranzistory 3SK19 a 3SK30 jsou tranzistory J-FET (MOSFET), odpovídají zhruba typům řady BFW, které vyrábí firma Valvo, popř. typu BFX63 stejné firmy. Bližší údaje se nám zjistit nepodařilo.

K mnoha osobním, telefonickým a písemným dotazům na termín zahájení vysílání televizního vysílání. Ještě sdělujeme, že původně plánovaný termín 9. 5. 1973 nemohl být dodržen, protože vysílání neprošel všemi technickými zkouškami. Jakmile budou tyto zkoušky ukončeny, bude zahájen normální provoz.

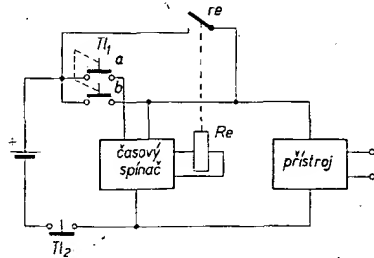
Zároveň se omlouváme všem čtenářům, že data uvedená v našem interview v AR 5/73 neplatí. Tento materiál byl zpracováván v dubnu, kdy byl ještě reálný předpoklad, že TV Ještěd zahájí 9. 5. pravidelné vysílání. Na vysílání však došlo k závadám, které jeho uvedení do pravidelného provozu oddálily.

Oprava

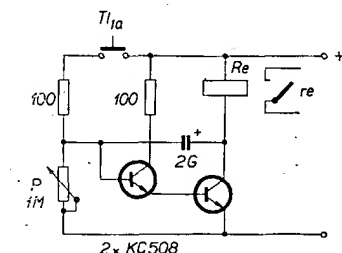
Prosíme čtenáře, aby si opravili v článku Zkušební sonda pro číslicové přístroje (AR 4/73, str. 126) údaj o době svícení žárovky – místo 100 ns má být 100 ms.

V článku Uspávací přístroj (AR 3/73) chybil v obr. 6 (str. 101) tlačítko, obrázek má být správně podle obr. 1 v této rubrice. Na obr. 8 v uvedeném článku (deska s plošnými spoji) je špatně nakresleno připojení C_4 a $C_1 - C_4$ má být jedním koncem zapojeno do plošky, v níž je zapojena i báze T_1 a druhým koncem do plošky pod spodní konec odporu R_{11} . Kondenzátor C_1 má být zapojen spodním vývodem o 5 mm výše, tj. ke spodnímu konci odporu R_1 .

K upřesnění celkového zapojení je na obr. 2 podrobně funkční zapojení celého přístroje. Pro snažší tvarování impulsů na výstupech je výhodné zapojit paralelně k D_1 kondenzátor 1 až 10 nF.



Obr. 1.



Obr. 2.



Vážená redakcia!

V aprílovom tohoročnom čísle ste uverejnili vo Vašom časopise článok, ktorý sa zaoberá úpravou prijímača CARINA na zlepšenie príjmu stredných vln v automobile (prenikanie KV). V záujme správneho a objektívneho

informovania tech. verejnosti zaujímate k uvedenému článku nasledujúce stanovisko:

Navrhovaná úprava má tú nevýhodu, že vstupný obvod prijímača sa nedá naladiť do súbehu na kmitočte 1 500 kHz, pretože paralelná kapacita ladeného vstupného obvodu je potom asi 27 pF, čo je príliš veľa. Hvizdy a prenikanie krátkovlnných vysielateľov nie sú spôsobené zakmitávaním vstupného zosilňovača, ale sú výsledkom parazitného zmiešavania s harmonickými kmitočtami oscilátora. Uverejnená úprava bola v našom podniku na posúdení ako zlepšovacia návrh, ktorý sme zamietli jednak z horeuvedeného dôvodu, a jednak z dôvodu, že bola zavedená do sériovej výroby zmena, ktorá spomínaný nedostatok odstraňuje. Táto zmena spočívala v zaradení tlmiviek do odbočky vstupnej cievky a do bázy prívodu vstupného tranzistoru. Tlmivky sú navinuté na odporníkoch WK 650 53, 1k2 a 15k (po 45 závitov drôtu o $\phi = 0,1$ mm). Za bázu vodičkov je zaradený kondenzátor TK 774, 180 pF, proti zemi.

Veríme, že budete prostredníctvom vášho časopisu v tomto zmysle informovať vašich čitateľov a očakávame vaše vyjadrenie.

Tešíme sa na ďalšiu spoluprácu a zostávame s pozdravom

Tesla Bratislava
národný podnik – 125
odbor Vývoj a konštrukcia



Pozor na drátové odpory

V televizním přijímači TESLA 4118-U Oliver vznikla následující závada: po půlhodině provozu během asi čtyř vteřin přestala svítit obrazovka. Na první pohled by se zdálo – běžná závada, kterou zpravidla způsobuje koncový stupeň řádkového rozkladu nebo jeho budicí generátor anebo jejich napájení. Televizní přijímač jsem nechal vychladnout a pak jsem ho znovu zapnul. Obrazovka se však nerozsvítila. Vyzkoušel jsem elektronky, které by mohly přicházet v úvahu a zjistil jsem, že elektronka E_{11} , PL500, je vadná. Byla tedy vyměněna a po zapnutí televizního přijímače se opět obrazovka rozsvítila. Televizor však fungoval opět jen půl hodiny. V kritickou dobu jsem seřizoval prvky k nastavení linearity obrazu a všiml jsem si, že se poněkud začíná rozžhřívovat anoda E_{11} . Jen díky tomu, že byl přijímač včas vypnut, elektronka „nevzala za své“.

První kroky při hledání závady vedly do budicího generátoru řádkového rozkladu. Řádkové budicí impulsy však byly na řídicí mřížce elektronky E_{11} přítomny a při měření osciloskopem vyšlo najevo, že mají správný tvar i amplitudu. Rovněž předpětí mřížky bylo v pořádku. Protože se závada vyskytovala jen v určitém okamžiku (po 30 minutách po zapnutí), usoudil jsem, že zřejmě bude záviset na teplotní závislosti některé součástky. Zapojil jsem měřicí přístroje do všech bodů, které by

mohly být místem poruchy. Těsně před tím, než se začala anoda elektronky E_{11} rozžhавovat, začal se zvětšovat proud stínící mřížky a brzy byl několikrát větší, než jmenovitý proud. Tím se samozřejmě zvětšil i anodový proud, a ten zničil elektronku.

Závadu způsobil odpor R_{414} , 2,2 k Ω /6 W. Protože jde o drátový typ, závit drátu se vlivem teplotní roztažnosti dotkly – odpor se zmenšil. Pozoruhodné však bylo, že se odporový drát nepřepálil. Při závadě tohoto druhu je nejvhodnější nahradit původní odpor např. třemi vrstevnými odpory 6,8 k Ω /2 W, spojenými paralelně. Jiným řešením by bylo nahradit původní odpor opět drátovým odporem, avšak na větší zatížení. Tím se dá vyloučit opakování podobné závady. (Součástky jsou číslovány podle technické dokumentace, vydané k televizorům 4118-U, 4218-U a 4219-U Oliver, Blankyt, Dajana, kterou vydalo DPS TESLA Orava n. p.)

Rudolf Přibáň

Úprava projektoru Meolux

V AR 2/73 na str. 46 je úprava projektoru Meolux, která spočívá v prodloužení doby života projekční žárovky. Při realizaci této úpravy jsem došel k názoru, že není právě nejtechničtější – vyžaduje další žárovku, která hřeje, objímku, robustní přepínač, který přepíná 7 A a navíc komplikuje zakládání a navijení filmu. Obsluha má být však co nejjednodušší, aby se promítač mohl soustředit na zakládání a navijení filmu.

Nakonec jsem došel k názoru, že nejlepší bude zmenšit napětí na primární straně transformátoru asi na 170 V, což by odpovídalo výkonu na sekundární straně asi 30 W. Abych vyloučil různé odpory, které hřeji, použil jsem síťový transformátor, který je zapojen do série se síťovým transformátorem přístroje a je uchycen dvěma šroubky do základní desky nad větrák (v obr. 3 v AR 2/73 na místě žárovky). Podle příchytek na transformátoru vyvrtáme 2 díry o \varnothing 2,5 mm a vyřezáme závit M3. Transformátor můžeme použít jakýkoli, pokud je vhodný pro výkon alespoň 20 W a má izolaci na 80 V. Činný odpor vinutí má být asi 200 Ω . Vinutí zapojíme paralelně k mikrospínači (S_2 , obr. 1, AR 2/73). Místo transformátoru můžeme použít také odpor asi 200 až 300 Ω na zatížení asi 15 W. Tím je celá úprava hotova.

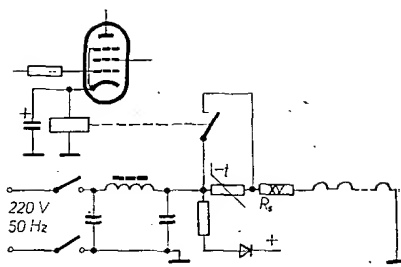
Toto zapojení je výhodnější. Při zapnutí přístroje se rozeběhne motor a současně se rozsvítí žárovka asi na poloviční výkon. Předběžně si můžeme zaostřit okénko, směr a úhel promítání; po založení filmu se žárovka mikrospínače sama rozsvítí na plný výkon.

Pokud někdo potřebuje, aby film „proběhl“ bez rozsvícení žárovky, může si přidat jednoduchý dvoupólový přepínač, jímž by přerušoval primární vinutí transformátoru přístroje.

Karel Maštařík

Snížení poruchovosti termistoru v obvodu žhavení u TVP

Poměrně značně poruchovou částí televizních přijímačů bývá termistor, zapojený v sérii se žhavicím řetězcem. Po nažhavení elektronek, kdy jeho funkce



Obr. 1. Snížení poruchovosti termistoru v TVP

končí, způsobuje teplo, vzniklé stále procházejícím proudem, zvětšení přechodových odporů mezi přívody a tělískem termistoru. Tím se na něm zvětší úbytek napětí a elektronky pracují s podžhavicími katodami, což způsobuje nesprávnou činnost některých obvodů přijímače.

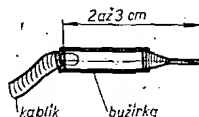
Předčasněmu opotřebení termistoru můžeme předjet omezením jeho pracovní doby na minimum. Po zapnutí televizního přijímače a po vyžhavení katod elektronek odpojíme termistor z obvodu. K tomu použijeme např. telefonní jazýčkové relé, jehož vinutí zapojíme místo katodového odporu koncové pentody zesilovače zvuku. Po nažhavení procházející katodový proud vytvoří ve vinutí magnetické pole, kontakty relé se sepnou a zkratují termistor, který nebude více po celou dobu provozu přijímače tepelně namáhán. Tím se prodlouží jeho doba života téměř neomezeně. Pro kontrolu ještě změníme žhavicí proud, případně ho nastavíme (0,3 A) změnou odporu R_s (obr. 1).

Vinutí relé by mělo mít přibližně stejný stejnosměrný odpor jako původní odpor, zapojený v katodě elektrony.

Milan Kréma

Přípravek pro rychlou manipulaci s konektory

Myslím, že již většina amatérů z oboru elektroakustiky narazila na problém účelné, spolehlivé a hlavně rychlé manipulace s konektory normy DIN, jakými se běžně osazují vstupy a výstupy zesilovačů, magnetofonů apod. Mnohdy je třeba, např. při oživování, připojit ke konektoru měřicí přístroj, generátor nebo osciloskop. Tu narazíme na problém vhodného připojení přívodu do konektorové zásuvky. Tento problém jsem vyřešil pomocí obyčejných kovových (vypsaných) náplní do propisovačích tužek. Náplň se uřízne asi 2 až 3 cm od psacího hrotu, očistí se, a do trubičky se připájí dostatečně dlouhý ohebný kablík, zakončený podle potřeby banánkem, krokosvorkou apod.



Obr. 1. Přípravek pro rychlou manipulaci s konektory

Celý přípravek (až na zúženou část s kuličkou) se izoluje bužirkou vhodného průměru (uchopení „živého“ vývodu zesilovače rukou by mohlo mít neblahé následky).

Používám tento přípravek již několik měsíců a jeho výhody jsou ne-

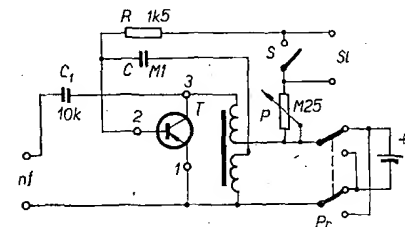
sporné – zvláště u starších přístrojů, u nichž nejsou ještě konektory zapojeny podle nové normy.

Martin Liška

Jednoduchý skúšač

Popísaný skúšač tranzistorov, diód a nf oscilátor je veľmi jednoduchý, bez rúčkového meracieho prístroja. Jeho podstatou je nf tranzistorový oscilátor, indikátorom sluchátko. Oscilátor vytvára skúšaný tranzistor, dve cievky telefonnej vložky alebo sluchátka s veľkou impedanciou a kondenzátor C. Je tak jednoduchý, že ho môže postaviť každý začiatokník. Ako transformátor i akustický menič slúži sluchátko.

Pri stavbe postupujeme tak, že najprv rozpojíme a samostatne vyvedieme obidve cievky sluchátka a zapojíme ich podľa schémy na obr. 1. Body 1, 2 a 3 vyvedieme na svorkovnicu, prípadne na trojkoľíkovú objímku pre tranzistory tak, aby na svorky bolo možné jednoducho pripojiť skúšaný tranzistor. Kolektorovú svorku označíme ľubovoľnou značkou.



Obr. 1. Jednoduchý skúšač (T má byť n-p-n)

Uvedenie do chodu

Potenciometer P dáme približne do strednej polohy, zopneme spínač S, dobrý tranzistor pripojíme na svorky 1, 2, 3. Keď je všetko v poriadku, zo sluchátka sa ozve tón. Keby oscilátor nekmítal, prepne prepínač Pr do druhej polohy, nekmitá-li oscilátor ani teraz, musíme prehodit prívody jednej cievky (nie obidvoch).

Cím je zaradený väčší odpor potenciometra P, tým je tón vyšší a naopak. Keď otáčame potenciometrom tak, že sa zaradený odpor zmenšuje, klesá i výška tónu, až v určitej polohe oscilácie zaniknú, tranzistor sa uzavrel. Poloha potenciometra, v ktorej zanikli oscilácie, závisí hlavne od zbytkového prúdu a zosilňovacieho činiteľa tranzistora, ktorý skúšame. Cím pri menšom odpore potenciometra zaniknú oscilácie, tým má tranzistor menšie zosilnenie a opačne. Zanik oscilácií ovplyvňujú viaceré činitele, majú však podstatne menší vplyv ako zbytkový prúd a zosilňovací činiteľ, preto v našom prípade s nimi nemusíme počítať.

Skúšač ociahuje podľa továrenského merača tranzistorov, čím je v podstate daná i presnosť merania. Rozsah je od 10 do 700. Skúšač môžeme prakticky všetky typy tranzistorov, nf, vf, germániové, kremikové, orientačne dokonca i výkonné.

Či je tranzistor dobrý poznáme i bez ciachovania (napr. pri nákupe tranzistorov III. triedy) jednoducho tak, že oscilátor kmitá a podľa polohy potenciometra môžeme odhadnúť i zosilňovací činiteľ. U neznámeho tranzistora môžeme tiež určiť typ (p-n-p, alebo n-p-n).

Skúšanie diód

Do skúšača vložíme ľubovoľný tranzistor (najlepšie vždy ten istý). Spínač S

vypneme a na svorky *Sl* pripojíme skúšanú diódu. Potenciometer dáme do strednej polohy. Keď po pripojení diódy na svorky nf oscilátor kmitá a po prehodení vývodov diódy nie, dióda je dobrá. Keď kmitá pri obidvoch polohách, je dióda zlá – má skrat. Keď ne kmitá ani po prehodení prívodov, dióda je prerušená. Pri skúšaní obvodov postupujeme podobne ako pri skúšaní diód.

Nízko frekvenčný oscilátor

Oscilátor uvedieme do chodu podľa popisu pre meranie diód, spínač *S* však musíme zapnúť. Nízko frekvenčný signál môžeme odoberať zo svoriek označených nf (použitie napr. pri oprave nf zosilňovača apod.). Frekvenciu oscilátora môžeme v určitých hraniciach meniť potenciometrom *P*.

Cena skúšača je daná prakticky cenou sluchátka, prepínača a spínača. Postavíť ho môžeme do ľubovolnej krabice, rozmer je daný hlavne rozmerom sluchátka s bateriami. Keďže je skúšač veľmi jednoduchý, nepovažujem za účelné stavať ho na dosku s plošnými spojmi. Napájacie napätie je 2 až 6 V.

Súčiastky

<i>Sl</i>	telefónne sluchátko (s malou, alebo veľkou impedanciou)
<i>R</i>	1,5 kΩ, miniatúrny
<i>P</i>	50 až 300 kΩ, lin.
<i>C</i>	0,1 μF
<i>C₁</i>	10 nF
<i>Pr</i>	prepínač dvojpólový
<i>S</i>	jednopolový spínač
Akumulátory NiCd 225, 2 kusy.	

Ing. M. Koša

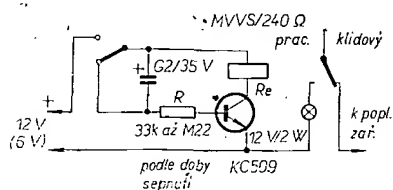
Užitečný doplněk k autohlídači

Kdo vlastní autohlídač (ať již vlastní výroby nebo kúpený), jehož čidlom je otřesový spínač, jistě ví, jak je obtížné umístit vhodně jeho vypínač; jednak proto, aby nebyl zanesen vrstvou bláta při nepříznivém počasí, jednak proto, aby jeho zapínání a vypínání nebudilo nevítanou pozornost, neboť tento vypínač musí být umístěn mimo uzavřené prostory vozu. Popisovaný doplněk umožňuje umístit vypínač uvnitř vozu, v kabině, bez výše jmenovaných nepříjemností (obr. 1).

Princípem činnosti doplnku je, že po jeho zapnutí se začne nabíjet proudem báze tranzistoru elektrolytický kondenzátor v sérii s odporem. Jejich časová konstanta spolu se zesílením tranzistoru a přitahovým a odpadovým proudem relé a s napájecím napětím určují sepnutí relé. Relé odpadne tehdy, bude-li mít proud kolektoru, který se (přibližně) exponenciálně zmenšuje s časem, velikost proudu, při němž odpadne relé.

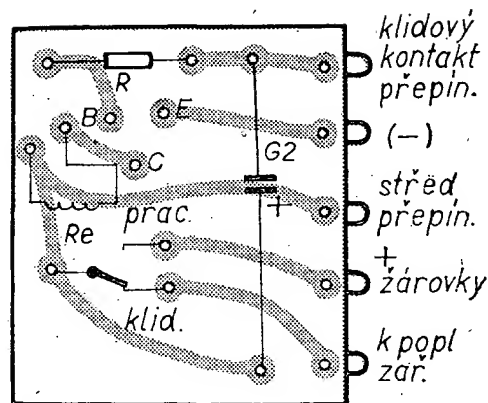
Relé relé přitahuje zapne kontrolní žárovku, která indikuje stav, kdy lze bezpečně zabouchnout dveře. Po odpadnutí relé žárovka zhasne, poplašné zařízení je „odjištěno“.

Při příchodu k vozu dveře běžně odemkneme a s trochou opatrnosti otevřeme (otřesový spínač nesmí být „přecitlivělý“, jinak by byl způsoben



Obr. 1. Schéma doplnku
(Střední kontakt relé má být spojen se středním kontaktem přepínače)

Obr. 2. Destička s plošnými spoji G34



poplach při každém nárazu větru – když se do auta někdo dobývá, jsou otřesy důraznější), vypneme vypínač a můžeme klidně nastoupit.

Klidový proud doplňku po odpadnutí relé je menší než 50 μA, takže není třeba mít obavy z vybití baterie.

Jako vypínač je nutno použít přepínač, který ve stavu „vypnuto“ zkratuje elektrolytický kondenzátor, aby zařízení bylo připraveno k opětovnému použití.

Doporučuji celé poplašné zařízení napájet mimo okruh pojistek, přes samostatnou pojistku.

Doplněk je zapojen na destičce s plošnými spoji (obr. 2) o rozměrech 5 × 4,5 cm a s uvedenými součástkami je doba sepnutí asi 70 vteřin. Cena součástek je asi 70,— Kčs.

Josef Kořenář

Fetron - náhrada elektronky

Firma Teledyne vyvinula polovodičový prvek typu TS6AK5W, jehož charakteristiky se podobají charakteristikám pentody. Tento prvek je určen jako náhrada elektronky v těch zařízeních, které z hospodářských nebo strategických důvodů musí zůstat ještě mnoho let v provozu. Tomuto řešení dopomohla sériová výroba vysokonapětových polem řízených tranzistorů. Kaskádní zapojení (obr. 1) dvou polem řízených tranzistorů umožňuje použít napětí, obdobná napětím u elektronky.

Srovnáme-li základní pracovní charakteristiky nového prvku s charakteristikami pentody, zjistíme značnou shodnost jejich tvarů i průběhu. V mnoha případech je možno nahradit elektronku fetronem přímo, pouhou výměnou v objímce, neboť fetrony jsou na keramické destičce, opatřené elektronkovou patičkou s pozlacenými kontakty. Žhavení a stínící mřížka nejsou v patičce zapojeny. Celá sestava je vzduchotěsně uzavřena masivním kovovým krytem, který slouží současně jako chladič a umožňuje i snadnou manipulaci.

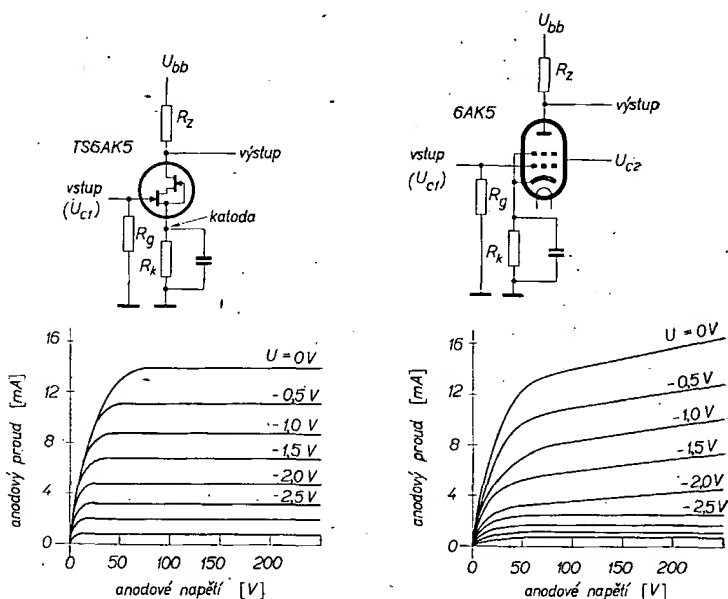
Zařízení, v nichž jsou elektronky nahrazeny uvedeným prvkem, vykazují spolehlivost polovodičové techniky. Kromě toho se v nich příznivě uplatňuje to, že se snižuje vnitřní teplota zařízení (žhavení) a nemění se parametry obvodů, které jsou u elektronky závislé na časové změně emise.

Kromě této „pentodové“ náhrady má uvedený výrobce ve výrobním programu ještě typ TS12AT7, který má vlastnosti dvojité triody a odpovídá svými parametry elektronce ECC81. Kromě toho lze vyrobit náhradní polovodičový typ prakticky pro každou triodu anebo pentodu.

Nepočítá se však s náhradami výkonových typů elektronky.

Podle Funkschau 3/1973

— A. H. —



Obr. 1: Fetron jako náhrada elektronky

Ing. Petr Kellner

Příklad výpočtu předzesilovače

Podobně jako v předchozí kapitole bude i v této závěrečné části probrán příklad výpočtu konkrétního zapojení, v tomto případě předzesilovače, a to s co největším přiblížením ke skutečné praxi. Proto se počítají opět jen některé veličiny a jiné se pouze odhadují. Je to, zejména pro amatéra, snazší a rozhodně rychlejší. Zapojení je ovšem třeba po výpočtu ověřit na vzorku s předpokladem, že se některé součástky mohou ještě změnit.

Naším úkolem je tedy navrhnout předzesilovač k výkonovému zesilovači z předchozí kapitoly. Zadáme si tedy nejprve požadované parametry:

vstup pro magnetickou přenosku: 7,5 mV, $Z_{vst} = 50 \text{ k}\Omega$;

výstupy: pro koncový zesilovač 300 mV (Z_{vst} výk. zes. 50 k Ω),

pro nahrávání na magnetofon 2 mV (Z_{vst} magnet. 1 k Ω);

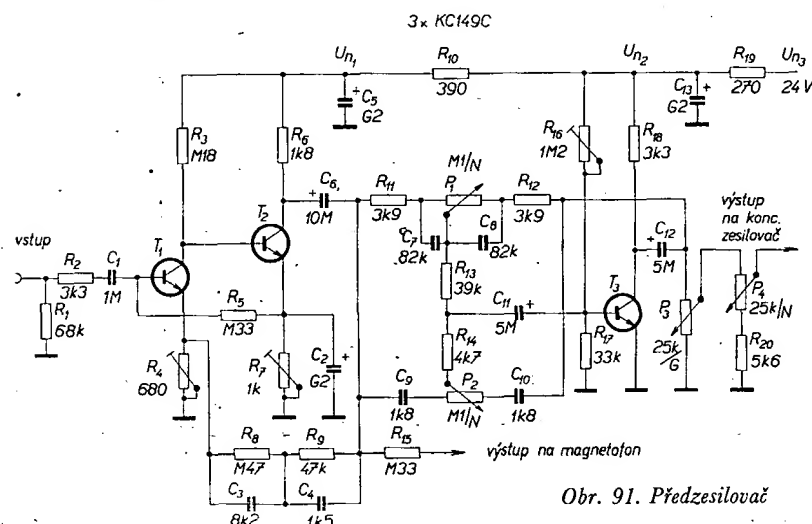
ovládací prvky: regulátor hlasitosti, regulátor vyvážení (pro stereofonní verzi), korekce výšek a hloubek.

Vypočteme potřebné zesílení předzesilovače. Na výstupu požadujeme napětí 300 mV pro výkonový stupeň. Potenciometr P_4 slouží k vyvážení kanálů u stereofonního zesilovače. Zvolíme jej 25 k Ω . Kdyby byl v obr. 91 odpor $R_{20} = 0$, pak by byl rozsah regulátoru vyvážení +6 dB, $-\infty$, což je nežádoucí. Jednak je škoda ztráty citlivosti (6 dB = polovina) a jednak regulace až do nekonečného útlumu (v praxi při dobře navržené soustavě zemních spojů -70 až -100 dB) je zbytečná. Zvolíme si tedy předběžně celkový rozsah regulátoru vyvážení 12 dB. To znamená, že v „dolní“ poloze běžce P_4 bude výstupní napětí čtyřikrát menší, než v horní (ve druhém kanálu je regulátor vyvážení zapojen opačně). Potom bude

$$R_{20} = \frac{R_{20} + P_4}{4}$$

a z toho

$$R_{20} = \frac{P_4}{3} = 6,25 \text{ k}\Omega.$$



Obr. 91. Předzesilovač

Zvolíme dvoustupňový předzesilovač se zpětnovazebními korekcemi pro magnetodynamickou přenosku a zpětnovazební korektor výšek a hloubek. Abychom při malé nastavené hlasitosti dosáhli co největšího odstupu rušivých napětí od užitečného signálu, umístíme regulátor hlasitosti až těsně před výkonový zesilovač. Potom současně se zeslabováním užitečného signálu zeslabujeme také rušivá napětí, na která jsou nejvíce citlivé vstupní obvody. Celkové schéma předzesilovače je na obr. 91. Protože je regulátor hlasitosti až za předzesilovačem, musí všechny stupně předzesilovače zpracovávat bez podstatného zvětšení zesílení daleko větší vstupní napětí, než jmenovité. ČSN 36 7420 stanoví pro tento případ, že část zesilovače před regulátorem hlasitosti musí přenášet pětinašobek vstupního napětí při dvojnásobném zkreslení, norma Hi-Fi DIN 45 500 čtyřnásobek vstupního napětí bez zvětšení zkreslení.

Zvolíme nejbližší menší vyráběný odpor 5,6 k Ω . Potom maximální zeslabení bude

$$P = \frac{R_{20}}{P_4 + R_{20}} = \frac{5,6}{30,6} \approx 0,183;$$

vyjádřeno v decibelech

$$P_{dB} \approx 14,7 \text{ dB}.$$

Ve střední poloze regulátoru vyvážení bude útlum:

$$P_s = \frac{R_{20} + P_{4/2}}{R_{20} + P_4} = \frac{18,1}{30,6} \approx 0,59, \quad P_{s \text{ dB}} \approx 4,6 \text{ dB},$$

což je vyhovující. Znamená to, ovšem, že při vyváženém zesilovači „ztrácíme“ zesílení 4,6 dB. Počítáme-li ještě pro regulátor hlasitosti P_3 (rovněž 25 k Ω) rezervu v zesílení 2,4 dB, potom celková ztráta zesílení je 7 dB. Požadujeme-li na vstupu výkonového zesilovače 300 mV, musí být na výstupu tranzistoru T_3 napětí o 7 dB, tj. $2,24 \times$ větší

$$300 \cdot 2,24 \approx 670 \text{ mV}.$$

Zesílení zpětnovazebního korektoru s tranzistorem T_3 je menší než jedna, počítáme 0,9. Potom na výstupu T_2 musí být

$$670/0,9 \approx 750 \text{ mV}.$$

Z toho vychází zesílení zesilovače při 1 kHz

$$A_u = \frac{750}{7,5} = 100.$$

Jak je vidět, největší napětí signálu je na kolektoru T_2 . Počítáme-li s pětinašobnou přebuditelností, musí se na kolektoru T_2 objevit nezkreslené efektivní napětí $5 \times 0,75 = 3,75 \text{ V}$. Přepočteno na mezivrcholovou hodnotu (špička – špička) je to $2 \times \sqrt{2} \times 3,75 = 10,6 \text{ V}$. Z tohoto hlediska musíme volit napájecí napětí stupně T_2 , aby byl zaručen potřebný rozkmit signálu. Volíme přibližně dvojnásobek, tj. 20 V.

Pracovní bod prvního stupně volíme s ohledem na minimální šum; volíme proto tranzistor KC149 (KC509). K určení optimálního pracovního bodu potřebujeme znát vnitřní odpor generátoru signálu R_g . Reálná část výstupní impedance magnetodynamické přenosky bývá asi 1 k Ω (což je R_g). Z katalogu tedy volíme $U_{CE} = 3 \text{ V}$, $I_C = 0,1 \text{ mA}$.

Odpor v emitoru T_1 je dán požadavky na zápornou zpětnou vazbu. V příkladu 3 jsme vypočítali korektor pro rychlostní přenosku, který má na kmitočtu 1 kHz impedanci 50 k Ω . Použijeme nyní tento korekční členek v předzesilovači. Z příkladu 3 je tedy v obr. 91 $R_8 = 470 \text{ k}\Omega$, $R_9 = 47 \text{ k}\Omega$, $C_3 = 8 \text{ 200 pF}$ a $C_4 = 1 \text{ 500 pF}$. Zesílení zesilovače na 1 kHz požadujeme 100. V tab. 6 (AR 4/73) najdeme odpovídající typ zpětné vazby a zjistíme, že:

$$\frac{A'_u}{A_u} = \frac{1}{1 + \frac{Z_y}{Z_x} A_u}$$

$$\text{a tedy: } A'_u = \frac{A_u}{1 + \frac{Z_y}{Z_x} A_u}$$

Předpokládáme-li, že $A'_u \gg 1$, můžeme vzorec zjednodušit

$$A'_u = \frac{A_u}{\frac{Z_y}{Z_x} A_u} = \frac{Z_x}{Z_y}$$

Pro náš případ víme, že $Z_x = 50 \text{ k}\Omega$ a $A'_u = 100$. Potom:

$$Z_y = R_4 = \frac{Z_x}{A'_u} = \frac{50 \cdot 10^3}{100} = 500 \Omega.$$

Protože výpočet je přibližný, volíme jako R_4 proměnný odpor 680 Ω a přesné zesílení nastavíme. Při proudu $I_C = 0,1 \text{ mA}$ je na R_4 napětí asi 0,06 V. Na kolektoru T_1 je proti nulovému potenciálu tedy 3,06 V. Na odporu R_3 je tedy $20 - 3,06 = 16,94 \text{ V}$.

Z toho:

$$R_3 = \frac{16,94}{0,1 \cdot 10^{-3}} = 169,4 \cdot 10^3 \Omega, \text{ volíme } 180 \text{ k}\Omega.$$

Pro další výpočet potřebujeme určit pracovní bod tranzistoru T_2 . Je-li na kolektoru T_2 střídavé napětí $u_{mv} = 10,6 \text{ V}$, pak do děliče zpětné vazby teče proud

$$i_{m1} = \frac{10,6}{50 \cdot 10^3} \approx 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ A}.$$

Odhadneme nyní vstupní odpor zpětno-vazebního korektoru, který bude asi 5 kΩ nebo větší. Z tohoto odporu vypočteme proud, dodávaný do korektoru z T_2 :

$$i_{m2} = \frac{10,6}{5 \cdot 10^3} \approx 2 \cdot 10^{-3} \text{ A.}$$

Celkový proud, odebíraný z kolektoru T_2 je tedy:

$$i_m = i_{m1} + i_{m2} = 2,2 \text{ mA.}$$

Stejný proud kolektoru I_C volíme alespoň dvakrát větší, tedy $I_C = 5 \text{ mA}$. Protože je na bázi T_2 stejné napětí (přímá vazba) jako na kolektoru T_1 , je na emitoru T_2 totéž napětí, zmenšené o napětí báze – emitor T_2 (tj. asi o 0,5 V), tedy 2,5 V. Potom odpor $R_7 = \frac{2,5}{5 \cdot 10^{-3}} = 500 \Omega$. Opět volíme trimr 1 kΩ, abychom mohli přesně nastavit pracovní bod s ohledem na tolerance tranzistorů. Aby byla zajištěna maximální přebuditelnost zesilovače, volíme napětí kolektor – emitor T_2 polovinu napětí zdroje, zmenšeného o napětí na emitoru T_2

$$U_{CE\ T2} = \frac{U_{n1} - U_{E\ T2}}{2} = \frac{17,5}{2} = 8,75 \text{ V.}$$

Potom kolektorový odpor

$$R_6 = \frac{U_{n1} - U_{E\ T2}}{2 I_{C\ T2}} = \frac{17,5}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-3}} = 1,75 \text{ k}\Omega,$$

volíme z řady 1,8 kΩ. Odpor R_5 zvolíme podle obdobných zapojení, např. 330 kΩ.

Nyní si vypočítáme přenosové veličiny takto navrženého zesilovače. Pro zvolené pracovní body si z katalogu zjistíme parametry h v zapojení se společným emitorem. Volíme tranzistor KC149C (h_{21e} při $f = 1 \text{ kHz}$ je v rozmezí 450 až 900 při $U_{CE} = 5 \text{ V}$ a $I_C = 2 \text{ mA}$).

Pro T_1 : $h_{11e} = 80 \text{ k}\Omega$,
 $h_{12e} = 30 \cdot 10^{-4}$,
 $h_{21e} = 400$,
 $h_{22e} = 18 \cdot 10^{-6} \text{ S}$;

pro T_2 : $h_{11e} = 5 \text{ k}\Omega$,
 $h_{12e} = 1,6 \cdot 10^{-4}$,
 $h_{21e} = 620$,
 $h_{22e} = 130 \cdot 10^{-6} \text{ S}$.

Z toho vypočítáme odpory náhradního schématu ve tvaru článku T.

Pro T_1 : $r_e = 0,16 \text{ k}\Omega$,
 $r_c = 22 \cdot 300 \text{ k}\Omega$,
 $r_c - r_m = 55,7 \text{ k}\Omega$,
 $r_m = 22 \cdot 245 \text{ k}\Omega$,
 $r_b = 13,1 \text{ k}\Omega$;

pro T_2 : $r_e = 0,0012 \text{ k}\Omega$,
 $r_c = 4 \cdot 770 \text{ k}\Omega$,
 $r_c - r_m = 7,7 \text{ k}\Omega$,
 $r_m = 4 \cdot 762 \text{ k}\Omega$,
 $r_b = 4,235 \text{ k}\Omega$.

Zdroj signálu je známý – rychlostní vložka. U moderních typů magnetodynamických přenosů je indukčnost systému pro jeden kanál asi 0,9 H a odpor asi 1 kΩ. Z těchto údajů můžeme vypočítat absolutní impedanci přenosky na kmitočtu 1 kHz

$$X_L = \omega L = 6,28 \cdot 10^3 \cdot 0,9 = 5,65 \cdot 10^3;$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{10^6 + 32 \cdot 10^6} \approx 5,75 \cdot 10^3 \Omega.$$

Vstupní impedance zesilovače musí být

pro magnetodynamickou přenosku asi 50 kΩ. Z toho lze pro výpočet přenosových veličin vypočítat impedanci zdroje $Z_g = Z_b$. Pro jednoduchost můžeme počítat impedanci přenosky jako čistě imaginární, fázový úhel impedance je přibližně 90°. Protože se jedná o paralelní spojení impedancí, budeme vektorově sečítat jejich převrácené hodnoty – admittance. Potom tedy:

$$\left| \frac{1}{Z} \right| = |Y| = \sqrt{Y_p^2 + Y_v^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{5,75 \cdot 10^3} \right)^2 + \left(\frac{1}{50 \cdot 10^3} \right)^2} = 0,175 \cdot 10^{-3}.$$

Z toho:

$$|Z| = 5,72 \cdot 10^3 \Omega.$$

Můžeme tedy uvažovat $Z_b = 5,72 \text{ k}\Omega$. Pro první stupeň nyní vypočteme D

$$D = (5,72 + 13,1) (180 + 55,7 + 0,5 + 0,16) + (0,5 + 0,16) \cdot (180 + 22 \cdot 300) \approx 15 \cdot 250 \text{ k}\Omega^2.$$

Napěťové zesílení prvního stupně

$$A_{u1} = - \frac{180 (22 \cdot 245 - 0,5 - 0,16)}{15 \cdot 250} \approx -263.$$

Pro výpočet výstupního odporu prvního stupně musíme vypočítat nejprve vnitřní odpor kolektoru

$$R_{ic} = 55,7 + \frac{(0,5 + 0,16) (5,72 + 13,1 + 22 \cdot 245)}{5,72 + 13,1 + 0,5 + 0,16} \approx 815 \text{ k}\Omega.$$

Z paralelního spojení R_3 a R_{ic} vypočteme výstupní odpor T_1

$$R_{vyst} = \frac{R_3 R_{ic}}{R_3 + R_{ic}} \approx 145 \text{ k}\Omega.$$

Pro stupeň s T_2 je tedy $R_{vyst} = Z_b = 145 \text{ k}\Omega$.

Pro výpočet T_2 dále potřebujeme znát Z_c , což je paralelní spojení odporu R_6 , impedance smyčky zpětné vazby (rovná se na 1 kHz R_9) a vstupního odporu korektoru (odhadnut na 5 kΩ). Potom:

$$Z_c \approx 1,28 \text{ k}\Omega.$$

Nyní vypočítáme D pro stupeň s T_2

$$D = (145 + 4,235) (1,28 + 7,7 + 0,0012) + 0,0012 (1,28 + 4 \cdot 770) \approx 1 \cdot 300 \text{ k}\Omega^2.$$

Napěťové zesílení stupně T_2 bude

$$A_{u2} = \frac{-1,28 (4 \cdot 762 - 0,0012)}{1 \cdot 300} \approx -4,6.$$

Výsledné napěťové zesílení obou stupňů bude

$$A_u = A_{u1} A_{u2} = -263 \cdot -4,6 \approx 1 \cdot 210.$$

Nyní můžeme zkontrolovat zesílení se zpětnou vazbou

$$\frac{A'_u}{1 \cdot 210} = \frac{1}{1 + \frac{500}{50 \cdot 10^3} \cdot 1 \cdot 210},$$

$$\frac{A'_u}{1 \cdot 210} = \frac{1}{13,1} \quad A'_u \approx 108.$$

Výpočet velmi dobře vyhovuje předpokladům, přesně lze zesílení nastavit. Pro výpočet vstupního odporu předzesilovače potřebujeme vypočítat vnitřní odpor báze T_1

$$R_{iB} = 13,1 + \frac{(0,5 + 0,16) (180 + 22 \cdot 300)}{180 + 55,7 + 0,5 + 0,16} \approx 76 \text{ k}\Omega.$$

Působením záporné zpětné vazby se tento odpor zvětší (viz tab. 6) na

$$R'_{iB} = \left(1 + \frac{Z_v}{Z_x} A_u \right) R_{iB} = 76 \cdot 10^3 \left(1 + \frac{0,5 \cdot 10^3}{50 \cdot 10^3} \cdot 1,21 \cdot 10^3 \right) \approx 1 \text{ M}\Omega.$$

K tomuto odporu je třeba přičíst paralelně odpor R_4 a dostaneme skutečný vstupní odpor předzesilovače

$$R_{vst} = 248 \text{ k}\Omega.$$

To je údaj značně vyšší, než jsme požadovali. Připojíme proto ke vstupu paralelní odpor R_1 , jímž upravíme vstupní odpor přibližně na 50 kΩ (na 1 kHz).

Tedy:

$$\frac{R_1 R_{vst}}{R_1 + R_{vst}} = 50 \cdot 10^3 \Rightarrow R_1 = 62,5 \text{ k}\Omega. \text{ Volíme z řady } R_1 = 68 \text{ k}\Omega.$$

Odpor R_2 slouží k linearizaci vstupní charakteristiky T_1 – potlačuje parazitní příjmy silných místních vysíláčů, které mohou být detekovány na přechodu báze – emitor T_1 a zesilovačem dále zesíleny. Volíme jej 2 až 5 kΩ, tedy např. $R_2 = 3,3 \text{ k}\Omega$.

Nyní je třeba určit vazební a blokovací kondenzátory. Jak je vidět z obr. 91, je mimo smyčku zpětné vazby pouze kondenzátor C_1 . Ostatní (C_2 , C_6 , C_{11} , C_{12}) jsou ve smyčkách zpětné vazby a jejich vliv je zmenšen v závislosti na stupni zpětné vazby. Pro jednoduchost vypočítáme pouze C_1 a kapacity ostatních kondenzátorů zvolíme podle obdobných zapojení. Uvažujeme-li, že předzesilovač budeme používat s výkonovým zesilovačem z předchozí kapitoly, pak na dolním mezním kmitočtu 20 Hz „zbuďe na něj pokles“ 0,4 dB. Uvažujeme tedy pro C_1 pokles 0,1 dB. Je-li $f_d = 20 \text{ Hz}$, potom $\omega_d = 126$. Z tab. 5 je pro 0,1 dB $n = 0,152$. Potom

$$\omega_n = n \omega_d \approx 19,1.$$

Při výpočtu C_1 si musíme uvědomit, že se vstupní impedance zesilovače směrem k nízkým kmitočtům zmenšuje, protože se zvětšuje zesílení a zmenšuje se tedy stupeň zpětné vazby. Na kmitočtu 20 Hz je zesílení (proti 1 kHz) větší asi o 18 dB. Je-li stupeň zpětné vazby na 1 kHz asi 12, tj. 21,5 dB, je na 20 Hz pouze 3,5 dB. Z toho důvodu budeme uvažovat vstupní odpor asi 100 kΩ paralelně s R_1 , tedy

$$R'_{vst} \approx 40 \text{ k}\Omega.$$

Dále na 20 Hz bude už indukční reaktance magnetodynamické přenosky ωL velmi malá – asi 113 Ω. Tuto reaktanci můžeme zanedbat a uvažovat jako odpor generátoru pouze reálnou část impedance, tj. 1 kΩ. Potom:

$$C_1 = \frac{1}{19,1 (40 \cdot 10^3 + 10^3)} \approx 1,27 \mu\text{F}, \text{ volíme } 1 \mu\text{F}.$$

Kapacitu C_2 odhadneme na 200 μF a C_6 na 10 μF.

Ke kontrole horního mezního kmitočtu bude stačit kontrola ylivu kapacity kolektor – emitor u prvního tranzistoru. Pro tranzistor KC149 je v daném pracovním bodě kapacita C_{CB} asi 6 pF. Potom:

$$C_{CE} = 6(1 + 400) \approx 2400 \text{ pF.}$$

Pro výpočet horního mezního kmitočtu musíme ještě vypočítat vstupní odpor báze tranzistoru T_2 , což je

$$R_{1B} = 4,235 + \frac{0,0012(1,28 + 4770)}{1,28 + 7,7 + 0,0012} \approx 4,86 \text{ k}\Omega.$$

Potom

$$R = \frac{R_{vyst} T_1 R_{1B}}{R_{vyst} T_1 + R_{1B}} \approx 4,68 \text{ k}\Omega;$$

z toho

$$f_h = \frac{1}{2\pi RC_{CE}} = \frac{1}{2\pi \cdot 4,68 \cdot 2,4 \cdot 10^{-9}} \approx 14 \text{ kHz.}$$

Bez zpětné vazby by tedy byl horní mezní kmitočet hodně nízký. Protože stupeň zpětné vazby je zhruba 10 na 1 kHz a směrem k vyšším kmitočetům se zvyšuje, bude také skutečný horní mezní kmitočet více než desetkrát vyšší, což je vyhovující (je dokonce možné, že jej budeme muset snížit kapacitou mezi kolektorem a bází druhého tranzistoru).

Obvod zpětnovazebního korektoru je dostatečně známý, vypočítáme proto pouze jednotlivé součásti. Nejprve určíme filtrační odpory R_{10} a R_{19} a filtrační kapacity C_5 a C_{13} . Na obou odporech zvolíme úbytek napětí 2 V. Potom

$$R_{10} = \frac{2}{5,1 \cdot 10^{-3}} \approx 400 \Omega, \text{ volíme } 390 \Omega.$$

Protože výstupní obvody, zátěžující tranzistor T_3 , mají větší impedanci, než tomu bylo u T_2 , volíme kolektorový proud T_3 poněkud menší, 3 mA. Potom

$$R_{19} = \frac{2}{8,1 \cdot 10^{-3}} = 248 \Omega, \text{ volíme } 270 \Omega.$$

Kapacity C_5 a C_{13} volíme co největší, např. 200 μ F.

Z předchozího plyne, že pro T_3 je napájecí napětí $U_{a2} = 22$ V. Opět z požadavku maximální přebuditelnosti volíme $U_{CE} = 11$ V. Potom:

$$R_{18} = \frac{11}{3 \cdot 10^{-3}} = 3,67 \text{ k}\Omega, \text{ volíme z řady } 3,3 \text{ k}\Omega.$$

Odpor R_{17} zvolíme 33 k Ω . Na něm je napětí báze – emitor T_3 , což je asi 0,5 V. Odporem tedy teče proud $U_{BE}/R_{17} = 15 \mu$ A. Při h_{21e} tranzistoru T_3 rovném 900 (maximum) bude proud báze 3,34 μ A – na odporu R_{16} musí být tedy úbytek 21,5 V při proudu 18,34 μ A. Potom

$$R_{16} = \frac{21,5}{18,34 \cdot 10^{-6}} \approx 1,17 \text{ M}\Omega.$$

Abychom mohli pracovní bod nastavit pro celý rozsah h_{21e} , volíme jako R_{16} trimr 1,2 M Ω . Určíme kapacity – odhadem $C_{11} = C_{12} = 5 \mu$ F a navrhne zpětnovazební korektor. Pro výpočet použijeme časové konstanty podle obr. 50.

$$\begin{aligned} f_1 &= 20 \text{ Hz}, & \tau_1 &= 7950 \cdot 10^{-6} \text{ s}; \\ f_2 &= 500 \text{ Hz}, & \tau_2 &= 318 \cdot 10^{-6} \text{ s}; \\ f_3 &= 1 \text{ kHz}, & \tau_3 &= 159 \cdot 10^{-6} \text{ s}; \\ f_4 &= 20 \text{ kHz}, & \tau_4 &= 7,95 \cdot 10^{-6} \text{ s}. \end{aligned}$$

Volíme $P_1 = P_2 = 100 \text{ k}\Omega$. Potom:

$$C_7 = C_8 = \frac{7950 \cdot 10^{-6}}{100 \cdot 10^3} = 79,5 \cdot 10^{-3} \text{ F, volíme z řady } 82 \text{ nF};$$

$$R_{11} = R_{12} = \frac{318 \cdot 10^{-6}}{82 \cdot 10^{-9}} = 3,88 \cdot 10^3 \Omega, \text{ volíme } 3,9 \text{ k}\Omega;$$

$$C_9 = C_{10} = \frac{159 \cdot 10^{-6}}{100 \cdot 10^3} = 1590 \cdot 10^{-12} \text{ F, volíme } 1800 \text{ pF};$$

$$R_{13} = \frac{7950 \cdot 10^{-6}}{82 \cdot 10^{-9}} = 97 \cdot 10^3 \Omega;$$

$$R_{14} = \frac{7,95 \cdot 10^{-6}}{1,8 \cdot 10^{-9}} = 4,42 \cdot 10^3 \Omega, \text{ volíme } 4,7 \text{ k}\Omega.$$

Odpor R_{13} by byl vzhledem k požadované zpětné vazbě příliš velký, proto posuneme f_1 na 50 Hz, potom $\tau_1 = 3180 \cdot 10^{-6} \text{ s}$

$$R_{13} = \frac{3180 \cdot 10^{-6}}{82 \cdot 10^{-9}} = 38,8 \cdot 10^3 \Omega, \text{ volíme } 39 \text{ k}\Omega.$$

Tim je přibližný výpočet předzesilovače ukončen. Na závěr zbývá určit odpor R_{15} . Je to vlastně „horní“ odpor děliče napětí 750 mV/2 mV, přičemž „dolní“ odpor je podle zadání 1 k Ω (tim je míněn vstupní odpor magnetofonu). Dělicí poměr je tedy 375/1, volíme nejbližší menší vhodný odpor, tj. 330 k Ω s tím, že výstupní napětí bude poněkud větší, což není na závadu. Všechny vypočtené údaje jsou v rozpisce součástí.

Náš seriál je u konce. I když zdaleka nevyčerpal všechny možnosti a taje nízkofrekvenční techniky, přece jen doufáme, že alespoň usnadnil pochopení některých základních problémů, s nimiž se lze v tomto oboru setkat. Pokud se tak stalo, myslíme, že seriál splnil svůj účel. Čtenářům, kteří vydrželi až do konce a chtějí se těmto problémům věnovat důkladněji, předkládáme na závěr seznam dostupné literatury, zabývající se nf tematikou.

Čermák, J.; Navrátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL: Praha 1967.

Drábek, J.; Sieber, B.: Navrhování obvodů tranzistorových přijímačů. SNTL: Praha 1967.

Budínský, J.: Nízkofrekvenční tranzistorové zesilovače. SNTL: Praha 1964.

Kovářík, B.; Smetana, C.: Korektory. SNTL: Praha 1965.

Tomášek, K.: Nomogramy v tranzistorové technice. SNTL: Praha 1971.

Jurkovič, K.; Škovránek, A.: Příručka nízkofrekvenční techniky. SVTL: Bratislava 1965.

Čermák, J.; Jurkovič, K.: Návrh a konstrukce nízkofrekvenčních tranzistorových zesilovačů. SNTL: Praha 1972.

Vackář, J.: Tranzistorový nízkofrekvenční generátor. SNTL: Praha 1971.

Rozpiska součástek předzesilovače.

Odpory	Potenciometry
R_1 68 k Ω	P_1 100 k Ω , lin.
R_2 3,3 k Ω	P_2 100 k Ω , lin.
R_3 180 k Ω	P_3 25 k Ω , lin.
R_4 680 Ω (trimr)	P_4 25 k Ω , lin.
R_5 330 k Ω	
R_6 1,8 k Ω	Kondenzátory
R_7 1 k Ω (trimr)	C_1 1 μ F
R_8 470 k Ω	C_2 200 μ F
R_9 47 k Ω	C_3 8 200 pF
R_{10} 390 Ω	C_4 1 500 pF
R_{11} 3,9 k Ω	C_5 200 μ F
R_{12} 3,9 k Ω	C_6 10 μ F
R_{13} 39 k Ω	C_7 82 nF
R_{14} 4,7 k Ω	C_8 82 nF
R_{15} 330 k Ω	C_9 1 800 pF
R_{16} 1,2 M Ω (trimr)	C_{10} 1 800 pF
R_{17} 33 k Ω	C_{11} 5 μ F
R_{18} 3,3 k Ω	C_{12} 5 μ F
R_{19} 270 Ω	C_{13} 200 μ F
R_{20} 5,6 k Ω	
	Tranzistory
	T_1 až T_4 KC149C

Nové typy olověných baterií

Na veletrhu v Hannoveru 1972 vystavovala firma Varta nové typy olověných akumulátorů (baterií), které není (kromě dobíjení) třeba ošetřovat – především není třeba doplňovat ani vodu, ani elektrolyt. Baterie jsou pevně zapouzdřeny a lze je dodávat v plně nabitém stavu – po 15 měsících skladování při teplotě 20 °C je ztráta jejich kapacity asi 45 % jmenovité kapacity.

Základním článkem nové řady baterií je článek o napětí 2 V s kapacitou 3 Ah, který nese označení Wf3. Dalšími typy dosud vyzkoušených baterií je typ 3Wf3K o jmenovitém napětí 6 V a o kapacitě 3 Ah a stejný typ baterie s jinými rozměry (označení 3Wf3).

Pro zajímavost: baterie Wf3 stojí 17,50 marek (daň navíc), baterie 3Wf3 a 3Wf3K stojí 43,70 marek (+ daň).

-Mi-

Aktuelle Presseinformationen der Varta A. G. 8/72



Obr. 1. Nové typy olověných baterií, které nepotřebují ošetřování

Stereofonní dekodér s automatickou fázovou synchronizací

Prom. fyz. Ladislav Kryška a ing. Václav Teska
(Pokračování)



nosti pilotního signálu) je použit další fázový detektor a zesilovač. Tento fázový detektor na rozdíl od typu ve smyčce AFS není vyvážený; dojde-li k synchronizaci pilotního signálu a vnitřního signálu 19 kHz, objeví se na jeho výstupu napětí, které po zesílení automaticky přepne dekodér na stereofonní provoz a zároveň rozsvítí indikační žárovku.

Podrobné zapojení dekodéru s AFS

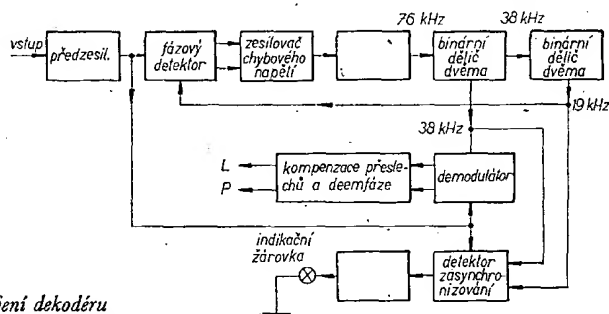
Zapojení je na obr. 8. Jako oddělovací vstupní zesilovač pracuje dvojice tranzistorů T_1 a T_2 . Zisk (asi 0,5 až 5) se řídí trimrem P_1 v obvodu T_1 ; tranzistor T_2 pracuje jako emitorový sledovač. Fázový detektor je tvořen odpory R_5 a R_7 a tranzistory T_3 a T_4 . Za detektorem je zapojen zesilovač chybového napětí s integrovaným obvodem 101 (diferenciálním operačním zesilovačem). Vzhledem k tomu, že báze tranzistorů T_3 a T_4 jsou napájeny signálem 19 kHz obdélníkovitého průběhu, lze fázově citlivý detektor a zesilovač chybového napětí považovat za modulátor se dvěma postranními pásmy a potlačenou nosnou vlnou. Jak již bylo dříve řečeno, filtrují se vyšší kmitočty spektra multiplexního signálu dolní propustí. Propust je vlastně realizována širokou pásma synchronizační smyčkou. Nízké kmitočty jsou potlačeny kondenzátorem C_3 . Zesílení stejnosměrné složky chybového napětí

Popis a stavba dekodéru s automatickou fázovou synchronizací (AFS)

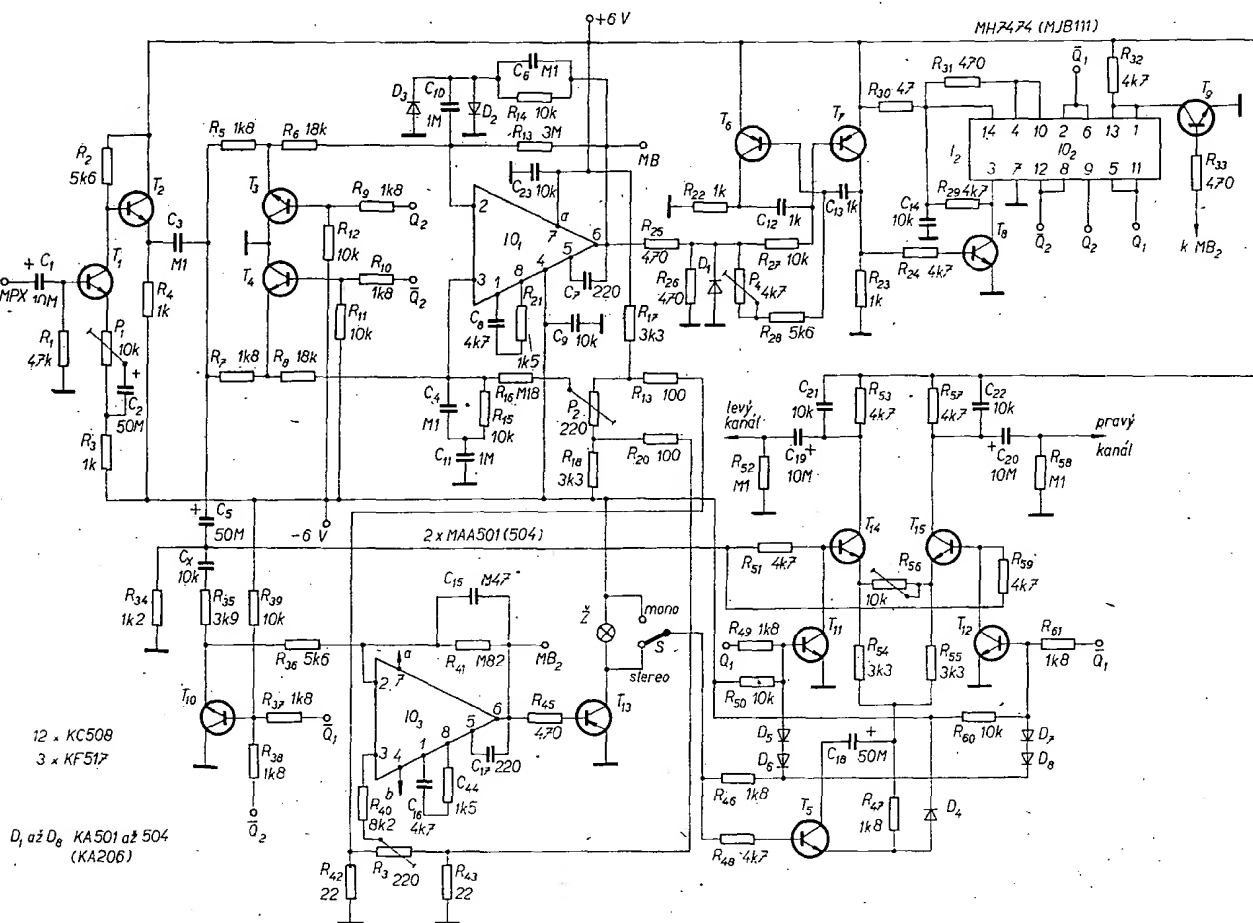
Blokové zapojení dekodéru je na obr. 7. Na vstupu je oddělovací předzesilovač, jehož zisk lze v určitých mezích řídit. Může se tak nastavit potřebná úroveň pilotního signálu 19 kHz, která je pro správnou činnost dekodéru důležitá. Za oddělovacím zesilovačem následuje vyvážený fázový detektor a zesilovač chybového napětí (zapojený jako rozdílový

zesilovač). Jeho výstup řídí napětově závislý oscilátor, který volně kmitá na kmitočtu přibližně 76 kHz. Signály 38 a 19 kHz se získávají binárními děliči. K vlastnímu dekódování slouží signál 38 kHz, zatímco signál 19 kHz (spolu se signálem pilotním) se využívá k fázové synchronizaci. Demodulátor má ještě obvody ke kompenzaci přeslechů a deemfáze v pravém i levém kanálu.

K automatickému přepínání provozu mono/stereo (a popř. k indikaci přítom-



Obr. 7. Blokové zapojení dekodéru (před indikační žárovkou je zesilovač a filtr, před prvním binárním děličem je napětově řízený oscilátor)



Obr. 8. Skutečné zapojení dekodéru (místo R_1 , 220 Ω - vlevo dole - má být P_1 ; místo C_{11} - vývod 8 10_3 - má být R_{11} ; místo R_{11} , 100 Ω , má R_{11} ; vývod 4 10_1 má být označen b)

je přibližně určeno poměrem odporů $R_{13} + R_5 + R_6$, šířka pásma synchronizační smyčky je dána jednak časovými konstantami zesilovače IO_1 a jeho zesílením, jednak účinností fázového detektoru a konečně strmostí kmitočtu/napětí napěťově řízeného oscilátoru. Součástky jsou voleny tak, aby šířka pásma synchronizační smyčky byla 25 Hz.

Kompence napěťové nesymetrie operačního zesilovače se nastavuje odporovým trimrem P_2 .

Napěťově řízený oscilátor je v podstatě běžný astabilní multivibrátor (tranzistory T_6 a T_7). Trimrem P_4 se nastavuje jeho kmitočet přibližně na 76 kHz. Aby multivibrátor nemohl kmitat na kmitočtu vyšším než asi 80 kHz, omezuje se výstupní napětí chybového zesilovače členem R_{25} , D_1 . Výstupní signál oscilátoru 76 kHz se vede přes tvarovací tranzistor T_8 na vstup binárního děliče kmitočtu IO_2 . Tento integrovaný obvod obsahuje dvojici bistabilních klopných obvodů typu D. Konkrétně jde o typ TESLA MH7474 (dřívejší označení MJB111). Obvod je použit v obvyklém zapojení pro dělení kmitočtů dvěma a čtyřmi (výstup Q je spojen se vstupem D). Nepoužité nastavovací vstupy jsou připojeny ke kladnému pólu napájení přes odpor R_{31} , nepoužité mazací vstupy pak přes odpor R_{32} . O funkci tranzistoru T_9 se zmíníme později.

Výstupní signály 38 a 19 kHz z děliče kmitočtu jsou tzv. čtvercovitého tvaru (šířka impulsu a šířka mezery jsou shodné). Signál o kmitočtu 19 kHz se vede na bázi tranzistorů T_3 a T_4 fázového detektoru, signál 38 kHz na bázi spínacích tranzistorů T_{11} a T_{12} v demodulátoru. Báze všech spínacích tranzistorů mají malé záporné předpětí, které jednak kompenzuje zbytkové napětí na výstupu děliče kmitočtu při úrovni odpovídající log. 0, jednak udržuje spínací tranzistory T_{11} a T_{12} v zavřeném stavu při monofonním provozu (zamezují pronikání signálu 38 kHz na výstup dekodéru).

Automatické přepínání monofonního a stereofonního provozu

Vzhledem k tomu, že multivibrátor pracuje při obou druhích příjmu, je na výstupu děliče kmitočtu přítomen signál 19 kHz stále. Nelze tedy použít běžné principy přepínání, reagující na přítomnost pilotního signálu. V zásadě by ovšem bylo možné identifikovat pilotní signál selektivním zesilovačem. Jednodušší je však vyhodnotit, je-li výstupní signál synchronizován se vstupním pilotním signálem. Není-li pilotní signál přítomen (nebo je-li velmi malý), nemůže k synchronizaci dojít. K vyhodnocení zasynchronizování je v dekodéru zapojen tranzistor T_{10} , jehož báze je připojena na výstupy Q obou děličů kmitočtu. To znamená, že je tento tranzistor uzavřen pouze po dobu jedné čtvrtiny periody signálu 19 kHz. Jen po tuto dobu může procházet signál na vstup zesilovače IO_3 . V zasynchronizovaném stavu se na výstupu tohoto operačního zesilovače objeví pulsujiící stejnosměrná složka, které se po filtraci a náležitém zesílení využívá

k rozsvícení indikační žárovky „stereo“;

ke zrušení záporného předpětí tranzistorů T_{11} a T_{12} , které je jinak při monofonním příjmu nutné; pokud by T_{11} a T_{12} při příjmu monofonních stanic uvedené předpětí neměly, značně by se zhoršil poměr signál/šum; k zajištění, aby nemohlo dojít k reverzaci levého a pravého kanálu; pokud by totiž k tomuto nežádoucímu stavu došlo, objeví se na výstupu zesilovače kladné napětí, které otevře tranzistor T_9 , mazací vstupy děliče se připojí na úroveň odpovídající log. 0 – do děličů se zavede správný počáteční stav a reverzace se zruší; k zajištění přibližně stejné úrovně výstupního signálu při monofonním i stereofonním provozu; při stereofonním provozu se tranzistor T_5 otevře a přes C_{18} zkratuje odpor R_{47} , jenž při provozu mono zavádí do výstupních zesilovačů (T_{14} , T_{15}) zápornou zpětnou vazbu, zmenšující zesílení.

K vlastní demodulaci multiplexního signálu se používají spínací tranzistory T_{11} a T_{12} , které střídavě, v rytmu přepínacího kmitočtu 38 kHz, zkratovávají multiplexní signál na bázích výstupních zesilovačů T_{14} a T_{15} . Dříve zmíněný obvod ke kompenzaci přeslechů (vznikajících při demodulaci) je zapojen v emitorech tranzistorů T_{14} a T_{15} . Jde o součástky R_{54} , R_{55} a R_{56} (chceme-li

nastavit kompenzaci velmi přesně, zapojíme místo odporu R_{56} trimr P_5 ; kompenzace přeslechů bude podrobně probírána v kapitole věnované nastavení dekodéru).

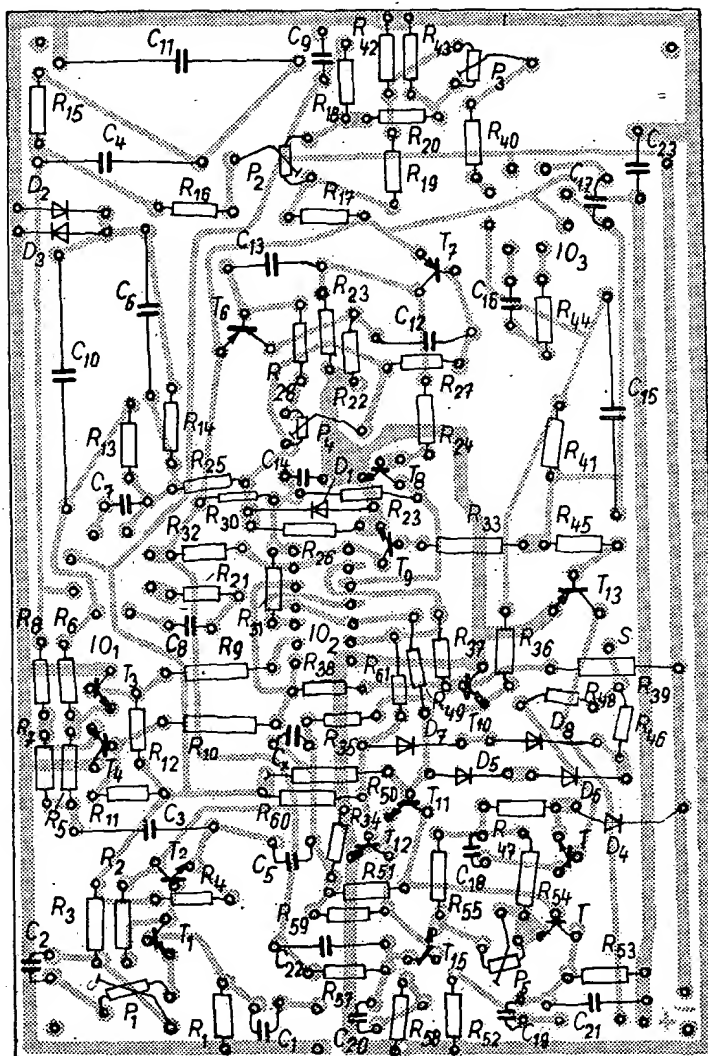
V kolektorech tranzistorů T_{14} a T_{15} jsou obvyklé členy deemfáze R_{57} , C_{22} u pravého a R_{58} , C_{21} u levého kanálu. Na výstupy dekodéru se kanálové signály vedou přes oddělovací kondenzátory C_{19} a C_{20} .

Stavba dekodéru

Všechny elektrické součástky dekodéru s výjimkou indikační žárovky a spínače mono/stereo jsou umístěny na desce s plošnými spoji (obr. 9). Integrované obvody nedoporučujeme pájet přímo, ale použít příslušné objímky. Při eventuální poruše obvodu je možná jeho snadná a rychlá výměna bez nebezpečí poškození součástky i spojů na desce. Dále je dobré opatřit měřicí body, vstupy a výstupy vhodnými pájecími kolíky. Vývody všech tranzistorů před osazováním zkrátíme asi na 10 mm.

Výběr elektrických součástek

Podrobná tabulka elektrických součástek je součástí této kapitoly. Přesto považujeme za účelné, upozornit v textu na některé důležité aspekty výběru součástek. Chceme-li dosáhnout dobrých technických parametrů dekodéru, musíme některé součástky vybrat s předepsanou tole-



Obr. 9. Deska G35 s plošnými spoji a rozmístění součástek (Tranzistory nad R_{53} jsou – zdola nahoru – T_{14} a T_{15} ; odpor u kolektoru T_1 má být místo R_{22} správně R_{21} ; u P_1 – vlevo dole – má jít běžec na spodní konec C_2)

rancí, popř. použit součástky předepsaných typů.

Tak odpory R_5 a R_7 musí být vybrány se vzájemnou tolerancí $\pm 2\%$, jinak nelze zajistit dobré vyvážení fázového detektoru. Kondenzátory C_{12} a C_{13} v oscilátoru vybereme s přesností $\pm 5\%$; při větších tolerancích by asi nebylo možné (trimrem P_4) přesně nastavit kmitočet oscilátoru 76 kHz. Dodržení tolerance $\pm 2\%$ u odporů R_{54} a R_{55} je důležité pro zachování shodné kompenzace přeslechů v levém a pravém kanálu. Kondenzátory C_{21} a C_{22} v obvodech deemfaze je třeba vybrat s přesností aspoň $\pm 5\%$, stejně tak odpory R_{53} a R_{57} . U C_{21} a C_{22} je třeba dodržet předepsaný typ (styroflex). To vše je důležité k dodržení shodné kmitočtové charakteristiky obou kanálů.

Z hlediska dlouhodobé stability nastavení je vhodné použít jako trimry P_1 až P_5 stabilní typy, např. TP 012 (keramický trimr s kovovou vrstvou). Obvyčejné trimry s uhlíkovou vrstvou nemohou trvale zaručit správné nastavení, tj. malé přeslechů.

Ohledně výběru polovodičových součástek si velké starosti dělat nemusíme. Pokud máme možnost, volíme tranzistory T_1 a T_2 s větším zesilovacím činitelem a T_{14} , T_{15} se zesilovacím činitelem přibližně stejným. Na místě operačních zesilovačů IO_1 a IO_2 vyhoví nejlevnější typ TESLA MAA504. Všechny křemíkové diody v dekodéru pracují jen ve stejnosměrném režimu; nejsou na ně proto kladeny zvláštní nároky. Nicméně doporučujeme kontrolu jejich odporu v propustném i závěrném směru.

Na objímku indikační žárovky je účelné připojit ochranný odpor přibližně 1 k Ω , jehož úkolem je zabránit poškození tranzistoru T_{13} při případném přerušení vlákna žárovky.

Vzhledem k poměrně složitosti, a tím i nákladnosti popisovaného dekodéru, budou pro některé čtenáře zajímavé náměty na určitá zjednodušení. Tak lze vynechat tranzistor T_9 , zabránit reverzaci levého a pravého kanálu. Opravňuje k tomu naše zkušenost z dlouhodobého provozu, při němž k nežádoucí reverzaci nikdy nedošlo. Vynechat lze také tranzistor T_5 , nebude-li vadit menší rozdíl hlasitosti (asi 6 dB) mezi provozem mono a provozem stereo. Máme-li k dispozici mf zesilovač s výstupním napětím pilotního signálu 50 až 150 mV, může odpadnout i tranzistor T_1 . V tomto případě vypustíme odpor R_2 a bázi tranzistoru T_2 spojíme bodem, k němuž byla původně zapojena báze T_1 . Posledně uvedené zjednodušení dekodéru uvádíme jen pro úplnost, v praxi se zřídka setkáváme s mf zesilovačem s tak vysokou úrovní pilotního signálu na výstupu.

Pokud budeme chtít přijímat jen jeden nebo několik málo vysílačů, o nichž je nám známo, kdy vysílají stereofonně, můžeme vypustit i automatické přepínání mono/stereo a spokojit se s přepínáním ručním – pak ušetříme tranzistory T_5 , T_9 , T_{10} a T_{13} a operační zesilovač IO_3 .

Elektrické součástky dekodéru s AFS

Odpory

R_1	TR 112a, 47 k Ω /A
R_2, R_{22}, R_{23}	Tr 112a, 5,6 k Ω /A
R_3, R_4, R_{12}, R_{13}	TR 112a, 1 k Ω /A
R_5, R_6	TR 112a, 1,8 k Ω (vybrat na vzájemnou přesnost $\pm 2\%$)
R_7, R_8	TR 112a, 18 k Ω /A
$R_9, R_{10}, R_{17}, R_{18}$	TR 112a, 1,8 k Ω /A
$R_{19}, R_{20}, R_{21}, R_{24}$	TR 112a, 1,8 k Ω /A

$R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}$	TR 112a, 10 k Ω /A
$R_{17}, R_{18}, R_{19}, R_{20}$	TR 151, 3 M Ω
R_{21}	TR 112a, 0,18 M Ω /A
R_{22}, R_{23}	TR 112a, 3,3 k Ω /A
R_{24}, R_{25}	TR 112a, 4,7 k Ω /A
$R_{26}, R_{27}, R_{28}, R_{29}$	TR 112a, 100 Ω /A
R_{30}, R_{31}	TR 112a, 1,5 k Ω /A
$R_{32}, R_{33}, R_{34}, R_{35}$	TR 112a, 470 Ω /A
R_{36}	TR 112a, 47 Ω /A
R_{37}	TR 112a, 1,2 k Ω /A
R_{38}	TR 112a, 3,9 k Ω /A
R_{39}	TR 112a, 8,2 k Ω /A
R_{40}	TR 112a, 0,82 M Ω /A
R_{41}	TR 112a, 22 Ω /A
R_{42}, R_{43}	TR 112a, 0,1 M Ω /A
R_{44}, R_{45}	TR 112a, 3,3 k Ω (vybrat na vzájemnou přesnost $\pm 2\%$)
R_{46}	TR 112a, 10 k Ω (viz text)

Odporové trimry

P_1	TP 012, 10 k Ω
P_2, P_3	TP 012, 220 Ω
P_4	TP 012, 4,7 k Ω
P_5	TP 011, 22 k Ω

Kondenzátory

C_1	TE 003, 10 μ F
C_2, C_3, C_{10}	TE 002, 50 μ F
C_4, C_5, C_6	TC 181, 0,1 μ F

C_7, C_{17}	TK 794, 220 pF
C_8, C_{18}	TK 744, 4,7 nF
C_9, C_{19}, C_{20}	TK 744, 10 nF
C_{10}, C_{11}	TC 180, 1 μ F
C_{12}, C_{13}	TC 281, 1 nF/B
C_{14}	TC 180, 0,47 μ F
C_{15}, C_{20}	TE 005, 10 μ F
C_{16}, C_{21}	TC 281, 10 nF/B
C_x	TK 774, 10 nF

Tranzistory

T_1 až T_{13}	KC508
T_4 až T_{12}, T_{14}, T_{15}	KF517

Integrované obvody

IO_1, IO_2	MAA504
IO_3	MH7474 (MJB111)

Diody

D_1 až D_6	KA501 až 504, popř. KA206
----------------	---------------------------

Ostatní

indikační žárovka 6 V/50 mA
spínač mono-stereo

Literatura

Portus, R. T.; Haywood, A. J.: Phase-Locked Stereo Decoder. Wireless World, září 1970.

(Pokračování)

Sdružená anténa pro I. a II. TV program

Otto Spatt

S přibývajícím vykrytím oblastí našeho státu TV signálem se dnes již tak hustý les antén na střechách domů ještě dále rozrůstá. Je často až zajímavé, jaké důmyslné konstrukce k uchycení anténních soustav i jaké přijímací antény posluchači používají. Tento příspěvek řeší problémy příjmu u nás neobvyklým způsobem – malou sdruženou anténou pro příjem I. i II. TV programu.

Teoretický výzkum vlastností běžných antén pro příjem v pásmu VKV a UKV (VHF a UHF) je dnes již prakticky ukončen. Většina antén, které se dnes pro příjem televize používají, je modifikací antén Yagi či patrových soustav dipólů.

V místech, v nichž se signál prvního programu přijímá v III. televizním pásmu s vertikální polarizací a signál druhého programu ve IV. nebo V. TV pásmu s horizontální polarizací, lze obě antény sdružit na jeden nosník.

Při konstrukci jsem použil vyzkoušené anténní soustavy, které mají i při malých rozměrech vyhovující zisk. Předozadní poměr antén byl vylepšen reflektorovou stěnou. K příjmu v III. TV pásmu jsem použil v podstatě anténu podle ČSN 36 7212, tzn. anténu se dvěma reflektory, zářičem, širokopásmovým transformačním direktorem D_1 a direktorem D_2 , k příjmu ve IV. a V. pásmu vyzkoušenou anténu podle [1]. Tuto anténu doporučil kolektiv, připravující zavedení II. TV programu v ČSSR. S ohledem na vlastnosti příjmu v pásmu UKV je anténa řešena jako pásmová pro příjem pěti kanálů v okolí středního udávaného kmitočtu.

Předem však upozorňuji, že přes částečně bizarní vzhled nejde o žádnou zázračnou anténu pro dálkový příjem, ale naopak o anténu pro místa s dobrým signálem, popřípadě pro místa s výskytem odrazů či rušení ze zadního směru.

Konstrukce reflektorové stěny

Nejjednodušší je zhotovit odrazovou plochu z plechu. Z důvodů mechanické

kého namáhání větrem a pro velkou váhu se však v praxi používá soustava vodorovných či svislých vodičů, popřípadě kombinace obou. Hlavním požadavkem konstrukce je, aby energie, dopadající na reflektorovou stěnu, pronikala stěnou co nejméně.

Na základě vypočítaných zákonitostí [2], [3] je možno navrhnout síť tak hustou, aby bylo dosaženo kompromisu mezi vahou a požadovanými elektrickými vlastnostmi.

Uvažujeme-li reflektorovou stěnu zhotovenou z rovnoběžných drátů uložených v rovině, vychází podle diagramu v [2] pro 440 MHz a 1 200 MHz při použití drátů různých průměrů vzdálenost středů sousedních drátů podle tab. 1.

Tab. 1. Vzdálenost drátů reflektorové stěny v závislosti na jejich průměru a na přijímaném kmitočtu

ϕ drátu [mm]	Vzdálenost středů sousedních vodičů [mm]	
	pro 440 MHz	pro 1 200 MHz
6	42	29
3,5	32	20
2	25	14
1,2	20	11

Při dodržení předepsaných vzdáleností je pak „prosakování“ vln energie odrazovou plochou menší než 1%. Rozumí se samozřejmě, že při příjmu horizontálně polarizovaných signálů budou dráty uspořádány ve vodorovném směru. Svislé dráty, které takto vzniknou sítí mechanicky svazují, musí být v místě každého překřížení vodičů spojeny s vodorovnými vodiči.

Antennní systém pro III. TV pásmo

Použitá anténa má tyto elektrické vlastnosti
zisk ve středu pásma:
6,5 dB (tj. zesílení asi 2,1),
činitel zpětného příjmu:
lepší než 25 dB,
napěťový činitel stojatých vln: 1,6,
charakteristická impedace:
300 Ω.

Anténa je navržena vždy pro jeden kanál III. TV pásma pro normu CCIR-K i CCIR-G.

Způsob výpočtu délky prvků:
výška reflektorové stěny
vlnová délka nosného kmitočtu obrazu . 0,523,
zářič

vlnová délka středního kmitočtu kanálu . 0,470,

kompensační direktor D_1

vlnová délka nosného kmitočtu zvuku . 0,453,

druhý direktor D_2

vlnová délka nosného kmitočtu zvuku . 0,440,

vzdálenost $R-Z$

300 mm pro všechny kanály,

vzdálenost $Z-D_1$

50 mm pro všechny kanály,

vzdálenost D_1-D_2

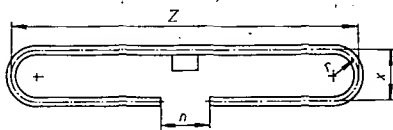
300 mm pro všechny kanály,

příčměž $f_{stf} = \sqrt{f_{obf}/z_v}$. Rozměry prvků pro jednotlivé kanály jsou v tab. 2.

Tab. 2. Rozměry prvků pro jednotlivé kanály

Prvek	Kanál CCIR-K							Kanál CCIR-G
	6	7	8	9	10	11	12	10
Výška reflektorové stěny	895	857	821	788	756	729	703	746
Zářič Z	791	757	726	697	670	645	623	662
D_1	748	717	688	662	637	613	592	630
D_2	726	696	667	642	617	595	575	612

Všechny prvky jsou ze železné kulatiny o \varnothing 6 mm, která je výhodnější než běžně užívané trubky, protože je vyloučena koroze prvků zevnitř trubky. Všechny míry se rozumí ze středu na střed materiálu. Dipól je na obr. 1.



Obr. 1. Skládaný dipól. Z viz tab. 2, x je 60 mm pro všechny kanály, n je 10 mm pro všechny kanály, r je 30 mm

Antennní systém pro IV. a V. TV pásmo

Použitá anténa má tyto elektrické vlastnosti

zisk ve středu pásma:

11 dB (zesílení 3,5),

činitel zpětného příjmu:

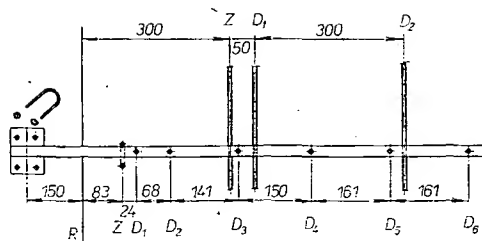
lepší než 25 dB,

napěťový činitel stojatých vln:

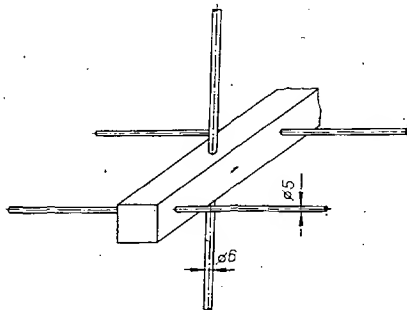
1,6,

charakteristická impedace:

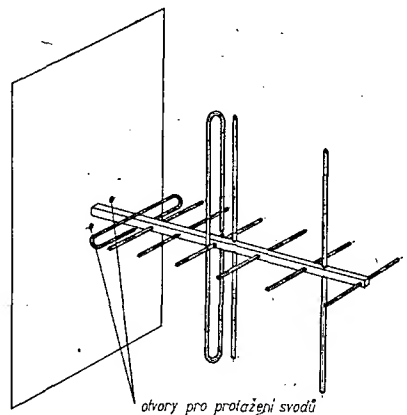
300 Ω.



Obr. 2. Řez anténou pro K8 + 31 — Ještěd. Vlevo detail upevňovacího třmenu



Obr. 3. Detail upevnění prvků do nosníku



Obr. 4. Celkové uspořádání antény

Anténa je navržena vždy pro pásmo pěti kanálů okolo středního kmitočtu pro normu CCIR-K i CCIR-G. Způsob výpočtu délek prvků i příklady antén pro příjem vysílačů Drážďany a Ještěd jsou v tab. 3.

V místech, kde tato anténa svým ziskem nestačí, je možno vlnovodnou část prodloužit o šest direktorů a tím zvětšit zisk asi o 3 dB (celkové zesílení 5).

Rozměry přidávaných direktorů jsou v tab. 4.

Všechny prvky jsou zhotoveny ze svářecích drátů o \varnothing 5 mm.

Pro skládaný dipól s označením podle obr. 1 platí pro všechny kanály

Z viz tab. 3 („zářič“),
 x rozteč 35 mm pro všechny kanály,
 n vzdálenost konců skládaného dipólu 10 mm,
 r 17,5 mm.

Zářiče obou antén nejsou (na rozdíl od direktorů) provlečeny dírou v nosníku, jsou přiloženy a přivařeny k nosníku tak, aby rovina, vytvořená direktory, byla co nejbližší k podélné ose zářiče.

Mechanická konstrukce antény

Pro nosník antény použijeme s výhodou profilovou čtvercovou trubku JOKL o průřezu 20 × 20 mm. Anténa je konstruována pro upevnění za reflek-

torovoustěnou ve vzdálenosti 150 mm. Vzhledem k malé hmotě použitého materiálu nehrozí nebezpečí deformace. Stabilitě antény napomáhá i to, že největší část hmoty je umístěna v blízkosti uchycení antény.

Ke zhotovení reflektorové stěny jsem použil plech se čtvercovými děrami 5 × 5 mm a příčkami mezi děrami o šířce 3 mm. Se stejným výsledkem je možno použít spájené drátěné pletivo u pnuté v rámu, či zhotovit stěnu svařením z jednotlivých drátů. Při použití drátu o \varnothing 2,5 mm doporučuji vzdálenost vodorovných vodičů 20 mm a svislé propojení v odstupech 50 až 80 mm.

Po navrtání nosníku zasuneme prvky a spoje spájíme či svaříme. Nakonec připevníme reflektorovou stěnu a úchytku pro připojení ke stožáru. Konstrukci úchytky ponechávám k individuálnímu řešení.

Před definitivní instalací doporučuji tuto povrchovou ochranu antény: celou konstrukci odmastit a natřít sušivou barvou. Po zaschnutí nanést 2× venkovní konstrukční barvu. Takto chráněná anténa je dlouhodobě odolná vůči korozi.

Umístění antény

Anténu s výhodou umístíme na okenní rám či jinak poblíž přijímače, není-li ve výhledu směrem k vysílači

Tab. 3. Údaje k výpočtu prvků a údaje antén pro 29. a 31. kanál

Prvky	M . x [mm]	Rozměr [mm]	
		K 29 Dráž- dany	K 31 Ještěd
Šířka reflektoro- vé stěny	pro všechny kanály 400 mm		
Zářič Z	M . 0,564	314	305
D ₁	M . 0,421	234	228
D ₂	M . 0,404	225	219
D ₃	M . 0,401	223	217
D ₄	M . 0,401	223	217
D ₅	M . 0,396	221	215
D ₆	M . 0,396	221	215
Vzdálenost R—Z	M . 0,153	85	83
Z—D ₁	M . 0,044	24,5	24
D ₁ —D ₂	M . 0,126	70	68
D ₂ —D ₃	M . 0,261	145	141
D ₃ —D ₄	M . 0,277	154	150
D ₄ —D ₅	M . 0,297	165	161
D ₅ —D ₆	M . 0,297	165	161

Pozn. M je vlnová délka, odpovídající střednímu kmitočtu a x je činitel, jehož velikost je uvedena v tabulce.

Tab. 4. Rozměry přidávaných direktorů

Prvky	$M \cdot x$ [mm]	Rozměr [mm]	
		pro K 29	pro K 31
D_7 a D_8	$M \cdot 0,396$	221	215
D_9 až D_{15}	$M \cdot 0,393$	219	213
vzdálenost mezi direktory	$M \cdot 0,297$	165	161

Všechny prvky jsou zhotoveny ze svářecích drátů o \varnothing 5 mm.

prékážka, takže neztrácíme signál dlouhým svodem. Konstrukci úchytky řešíme tak, aby bylo možno pohybovat anténou nejen ve vodorovném směru, ale v malých mezích i svisle, což je důležité při nastavení elevačního úhlu při příjmu v pásmu IV. a V.

Svody

Doporučuji použít pro oba signály stejný typ anténního svodu a to VFSV 515 (oválná dvoulinka s pěnovým dielek-

trikem). Tento kabel má podstatně menší útlum a jeho vlastnosti se stárnutím málo mění. Oba svody protáhneme rovnoběžně podél nosníku a děrami v reflektorové stěně až za tuto stěnu. Teprve potom je ohneme do požadovaného směru k přijímači. Vzájemnou vzdálenost kabelů i vzdálenost od okolních předmětů udržujeme pokud možno větší než 100 mm. V místě průchodu reflektorovou stěnou zajistíme kabely destičkami např. z orga-

nického skla, aby se napáječ (svod) nedotýkal žádné kovové části.

Literatura

- [1] Vít, V.; Kočí, J.: Televizní příjem ve IV. a V. TV pásmu. SNTL: Praha 1971.
- [2] Mojžes, J.: Elektrostatické usředňovací hranice usloví dle metalických setek. Žurnal technické fyziky 1955.
- [3] Šibal, J.: Návrh odrazných ploch VKV antén. AR 1961, str. 327.

Magnetofon B200 náš test

Do redakce našeho časopisu jsme obdrželi vybraný magnetofon B 200 k posouzení a testování. Magnetofon byl poslán z n. p. TESLA Přelouč prostřednictvím Obchodního podniku TESLA. K našemu velkému zklamání bylo však možno tento přístroj posoudit pouze po vnější stránce, neboť měl několik závad, které jej činily nezpůsobilým pro provoz. Pro informaci uvádíme přehled závad, které byly na tomto vzorku zjištěny:

1. Vedení pásky bylo natolik špatně nastaveno, že se záznamový materiál při chodu vlnil, takže nebylo možno pořídit použitelný záznam. Signály o kmitočtech v oblasti 5 kHz měly krátkodobě se opakující úbytky více než - 25 dB (asi po třech vteřinách), takže v těchto chvílích v reprodukci prakticky vymizely.
2. Potenciometr regulace hlasitosti měl na začátku z úplného ticha okamžitý skok do takové hlasitosti, která by se dala nazvat pokojovou. Zeslabit plynně reprodukci pod tuto úroveň nebylo vůbec možné.
3. S přístrojem nebyla dodána potřebná šestikolíkovaná šňůra, která odpojuje rozhlasový díl, chce-li uživatel nahrávat z jiného zdroje signálu. Zato byly dodány dvě šňůry pětikolíkové, které ovšem u tohoto typu magnetofonu použít nelze.

Toto zjištění bylo pro nás velkým zklamáním, neboť se nutně vtrálo myšlenka, jak asi vypadá průměr vyráběných magnetofonů, když přístroj, vybraný pro test, má uvedené závady!

Po reklamaci se dostal asi za dva měsíce pracovník n. p. TESLA Přelouč s novým vzorkem, který byl způsobilý k testování.

Všeobecně

Magnetofon B 200 je v podstatě magnetofon B 60, doplněný přijímačem pro rozsah VKV a záznamovou automatikou. Subjektivně posuzováno dělá rozhodně elegantnější dojem než B 60, jednak proto, že jsou u něho konečně použity pokovené ovládací prvky a mřížka (na čelní straně), jednak proto, že skříň je z imitace dřeva, i když toto „dřevo“ barvou a strukturou připomíná spíše umakart než skutečné dřevo.

Změna je i v provedení předních nožek, pryž je protažena směrem dopředu, takže tento typ magnetofonu má potřebnou stabilitu při mačkání tlačítek a nepřevrací se vpřed (změna na základě našeho testu B 60?). Vzhledem k B 60 má však mechanismus, vysunující kazetu a otevírající její prostor, stále stejný hluchý chod.

Po mechanické stránce nebylo ani u jednoho z obou přístrojů zjištěno ono typické drhnutí mechaniky, spojené často se zastavením pohybu pásky, které bylo téměř běžné u přístrojů typu B 60 při domácknutí tlačítek rychlého chodu vpřed nebo vzad. Protože však oba (?) předložené vzorky byly vybranými kusy, nemůžeme s jistotou říci, zda toto zjištění má všeobecnou platnost. Nectností uvedeného magnetofonu však zůstává trvale poněkud hlučnější motor, který navíc nadměrně hřeje, což není ku prospěchu ani motoru, ani okolních součástí.

Doplnění uvedeného přístroje rozhlasovým dílem si vyžádalo řadu doplňkových součástí, které musely být uloženy do volného prostoru, což na první pohled prozrazuje, že i z opravářského hlediska bude tento přístroj méně výhodný, než jeho první varianta B 60. Rádi bychom zde uvedli písemnou připomínku jednoho našeho čtenáře, který plným právem nesouhlasí s nevhodným umístěním pozorovací okénka ve víku kazetového prostoru. Tímto okénkem není totiž vůbec vidět na střed navijecí cívky a při stisknutí tlačítka „chod vpřed“ se tudíž nelze přesvědčit, zda se pásek skutečně navíjí nebo nikoli. A protože je známo, že „páskový salát“, který se u kazetových přístrojů čas od času objeví, vzniká především proto, že pásek je sice transportován tónovou kladkou, ale není navíjen na cívku, měla by být středovka navijecí cívky viditelná! Tento logický fakt bohužel konstruktérům uvedeného přístroje unikl. Pisatel uvedl, že díky nemožnosti této kontroly zničil za krátký čas po koupi magnetofonu dva pásky. Doporučujeme výrobci, aby na tuto základní skutečnost pamatoval při konstrukci další řady kazetových přístrojů a okénko případně přemístil nebo rozšířil, aby byl navijecí trn vidět!

Technické údaje podle návodu k obsluze

Pásek: v kazetě C60, C90, nebo C120.

Záznam: dvoustupňový.

Rychlost posuvu: 4,75 cm/s.

Kolísání rychlosti: max. 0,4 %.

Doba záznamu:

2 × 30 min. (kazeta C60),

2 × 45 min. (kazeta C90),

2 × 60 min. (kazeta C120).

Kmitočtový rozsah: 60 až 10 000 Hz.

Dynamika: min. 40 dB.

Vstupní citlivost:

přijímač - min. 1 mV/10 kΩ,

mikrofon - min. 0,6 mV/5 kΩ,

gramofon - min. 100 mV/1,5 MΩ.

Rozsah automatické regulace

úrovně záznamu: 30 dB.

Výst. napětí pro přijímač

(zesilovač): min. 0,8 V/10 kΩ.

Výstup pro vnější reproduktor: 8 Ω.

Výstupní výkon: 2 W pro zkreslení 10 %.

Nf výkon připojení při záznamu:

asi 20 mW.

Vlnový rozsah přijímače: 66 až 73 MHz.

Nf rozsah přijímače: 60 až 15 000 Hz.

Vf citlivost: 12 μV.

Reproduktor: Ø 117 mm/8 Ω.

Osazení: 14 tranzistorů, 7 diod.

Napájení: 220 V, 50 Hz.

Spotřeba: max. 27 W.

Pojistky: 0,08 A/250 V, 0,4 A/250 V.

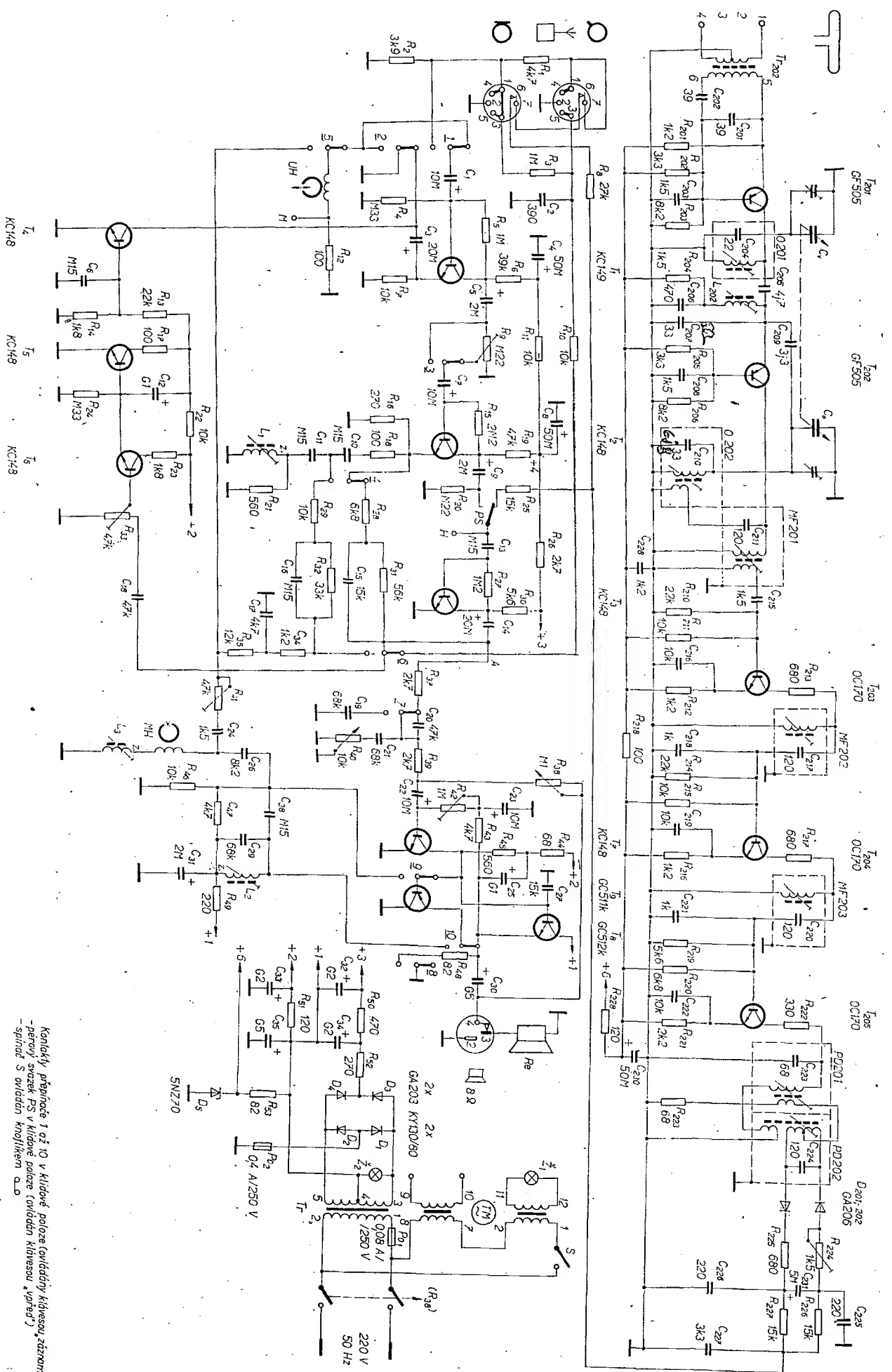
Rozměry: 350 × 140 × 110 mm.

Váha: asi 4 kg.

Elektrická část a obsluha

Základní zapojení magnetofonu zůstalo v principu stejné, navíc je pouze záznamová automatika. O její výhodnosti, zvláště při kombinaci přijímač-magnetofon, není nejmenších pochyb, obzvláště proto, že použité zapojení pracuje velmi dobře. Otázkou je ovšem nutnost ručního řízení záznamové úrovně. Mnohé ze zahraničních přístrojů podobné koncepce jsou sice rovněž vybaveny neodpojitelnou automatikou, ale je též známo, že v mnoha případech je možnost přepojit automatiku na ruční regulaci mimořádně výhodná. Přimlouvali bychom se proto, aby výrobce napříště uvažoval i o variantě s možností přepínat automatiku na ruční regulaci vybuzení.

Magnetofon B 200 má však jeden nedostatek, který je způsoben tím, že bylo převzato z typu B 60 zapojení koncového stupně; kombinovaného s oscilátorem. Nedostatek spočívá v tom, že u obou přístrojů při reprodukci pracují oba tranzistory komplementárního koncového stupně s výstupním výkonem 2 W, avšak při záznamu je jeden z těchto tranzistorů (GC11K) přepojen do funkce oscilátoru, takže pro přisposlech se výstupní výkon podstatně zmenší (na 20 mW). U typu B 60, u něhož je přisposlech vždy pouze přisposlechem, tato skutečnost celkem nevádí, ale u B 200, který je též rozhlasovým přijímačem, je toto uspořádání zcela nevhodné. Posloucháme-li rozhlasový pořad a přitom zapneme současně záznam, dojde především k citelné změně hlasitosti a navíc, chceme-li ji upravit regulátorem, začne přebuzený koncový stupeň ihned



Obr. 1. Zápisník magnetofonu s přijímačem VKV B 200

Kontakty přepínače 1 až 10 v klidové poloze (ovládány křížovou zástrčkou)
 - první svazek PS v klidové poloze (ovládán křížovou zástrčkou)
 - spínač S ovládán knoflíkem

zkreslovat. Jinak řečeno, uvedené uspořádání nedovoluje při záznamu plnohodnotný poslech rozhlasových pořadů. Naprostá většina seriálních zahraničních výrobců používá u podobných přístrojů vždy oddělené oscilátory, aby se poslechové vlastnosti přístroje při přepnutí na záznam nezměnily, neboť zde nejde o příposlech v pravém slova smyslu, ale o poslech přijímače při současném záznamu.

Naše poslední připomínka patří způsobu přepínání ze záznamu rozhlasových signálů na záznam z vnějšího zdroje (mikrofon, gramofon). Použitý způsob – zasunutí speciální šňůry s šestikolovým konektorem – považujeme za nevhodný, především u tohoto nepřenosného přístroje. Znamená to totiž vždy použití dodávanou mezišňůru a kabelovou spojku. Používáme-li přístroj doma také pro nahrávky z gramofonu, musíme po každé tuto šňůru na zadní straně magnetofonu zasouvat a opět vyjmát, jinak by nehrál přijímač. Domníváme se, že tato komplikace je zcela zbytečná a že jednoduchý přepínač by byl neporovnatelně výhodnější. Nechápeme také dobře, proč výrobce použil přepínač kmitočtu oscilátoru, je-li v magnetofonu pouze přijímač VKV, u něhož se interferenční hvězdy vůbec nemohou projevit. V návodu je napsáno, že přepínač má sloužit při záznamu z jiného přijímače – pak se však B 200 změní na pouhý magnetofon a právem se ptáme po funkci tohoto přepínače, když u žádného jiného typu magnetofonu, který rovněž může sloužit k záznamu jakéhokoliv středofonného přijímače, podobné

zařízení (přepínač) není (totéž platí o B 60). Domníváme se, že právě tento prvek mohl být účelně adaptován k přepínání různých zdrojů signálu.

Měření parametrů magnetofonu prokázalo, že údaje, uvedené v technických podmínkách jsou plně dodrženy, v některých případech dokonce překročeny (především pokud jde o dynamiku). Návod k použití B 200 však obsahuje nejasný údaj, týkající se kolísání „max. 0,4 %“. Lze předpokládat, že měl výrobce na mysli údaj $\pm 0,4\%$, což odpovídá ČSN 36 8430 pro rychlost posuvu 4,75 cm/s, stejně však by tento údaj mohl být považován za „hodnotu špička-špička“, tedy $\pm 0,2\%$. Doporučovali bychom tedy, aby napříště i v návodech k použití byly údaje jednoznačné a odpovídající normě.

V této souvislosti jsme zjistili, že u řady našich magnetofonů nesouhlasí některé parametry uváděné v technických údajích v návodech se závaznými parametry, obsaženými v technických podmínkách. Uvede-li výrobce v návodu, že např. kmitočtová charakteristika je 60 až 10 000 Hz, pak tento údaj sám o sobě nic neznamena a je zcela bezcenný, protože vůbec neurčuje amplitudové hranice, v nichž se oba mezní kmitočty mohou pohybovat. Pokud se k údajům připojí „podle ČSN“, pak je to již údaj jasný a jednoznačný. Domníváme se, že by technické údaje v návodu k obsluze (použití) měly obsahovat pouze údaje podle ČSN a navíc shodné s údaji v závazných „Technických podmínkách“, neboť jinak by se z nich stala propagační hesla a zákazník by byl klamán.

renčního napětí s relativně malým vnitřním odporem. Referenční napětí je vyvedeno na vývod 4 a používá se jako referenční („opěrné“) napětí pro diferenciální zesilovač. Tento zesilovač má vlastní zdroj konstantního emitorového proudu (tranzistory T_7 , T_8 , T_9 a T_{11}). Vlastní diferenciální zesilovač s tranzistory T_{13} a T_{10} má v jedné větvi jako zátěž tranzistor T_{12} ve funkci zdroje proudu. Vlivem velkého dynamického kolektorového odporu je napěťové zesílení diferenciálního zesilovače poměrně velké. Invertující vstup zesilovače je vyveden na vývod 2 a neinvertující na vývod 3. Výkonový tranzistor T_{16} se budí signálem z tranzistoru T_{15} , který je napájen z diferenciálního zesilovače. Vlastní výkonový tranzistor má vyveden kolektor na vývod 7, což je vstup neregulovaného napětí, a emitor na vývod 6, což je výstup regulovaného napětí. Obvod je vybaven i tranzistorem k omezení výstupního proudu. Tranzistor je řízen úbytkem napětí na vnějším odporu. Volbou tohoto odporu lze řídit velikost proudu, při níž dochází k limitaci. Tím dojde k omezení výkonové ztráty vlastního obvodu. Tranzistor T_{14} se může použít také jako zvláštní „předregulátor“.

Kolektor výkonového tranzistoru T_{16} a vstupy diferenciálního zesilovače jsou vyvedeny samostatně, což rozšiřuje aplikovatelnost obvodu.

Regulátor napětí typu 723 pracuje se vstupním napětím 9,5 až 40 V a s výstupním napětím 2 až 37 V, maximální možný odběr proudu je 150 mA (maximální výkonová ztráta je 800 mW).

Stabilizační účinky obvodu můžeme vyjádřit několika parametry. Změna vstupního napětí od 12 do 15 V vyvolá změnu výstupního napětí např. 5 V při odběru proudu 1 mA max. 0,1 %, tj. 5 mV. Změna vstupního napětí od 12 do 40 V vyvolá změnu výstupního napětí 5 V při proudu 1 mA max. o 10 mV. Při 12 V vstupního napětí se výstupní napětí 5 V změní při změně zatížení z 1 mA na 50 mA max. o 0,15 %, tj. o 15 mV. Výstupní napětí se mění s teplotou o méně než 0,015 % na 1°C, tj. např. při výstupním napětí 5 V a proudu 1 mA méně než 750 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Vlastní odběr proudu je menší než 3,5 mA (při $U_1 = 30\text{ V}$). Rozdíl mezi vstupním a výstupním napětím je 3 až 38 V; max. 40 V. Referenční napětí při vstupním napětí 12 V je v rozmezí 6,94 až 7,35 V. Zatížení zdroje referenčního napětí je max. 15 mA. Potlačení zvlnění při $U_1 = 12\text{ V}$; $U_2 = 5\text{ V}$; $I_2 = 1\text{ mA}$ je v oblasti kmitočtů 50 Hz až 10 kHz a při $C_R = 0\text{ min.}$ 74 dB a při $C_R = 5\text{ }\mu\text{F}$ až 86 dB. Dlouhodobá stabilita je při $U_1 = 12\text{ V}$, $U_2 = 5\text{ V}$ a $I_2 = 1\text{ mA}$ asi $S = 0,1\%/1000\text{ hod.}$

Na některých aplikacích si můžeme prakticky ukázat možnosti použití to-

Monolitický regulátor MAA723

Ing. Jar. Techl, Karel Neufuss

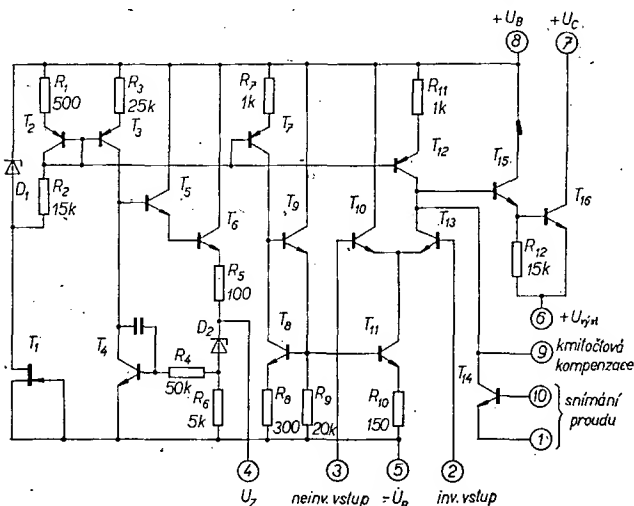
Zahraníční výrobci dodávají na trh poměrně široký sortiment monolitických regulátorů stejnosměrného napětí. Z těchto typů si vybral n. p. TESLA Rožnov $\mu\text{A}723$ fy Fairchild a v současné době ho začíná dodávat i na náš trh pod označením MAA723.

Obvod je vytvořen epitaxiální technologií na křemíkové destičce o rozměrech $1,3 \times 1,5 \times 0,18\text{ mm}$ v pouzdru K 512 / P 403 se skleněnou průchodkou a deseti vývody. Vývod 5 je spojen s pouzdem.

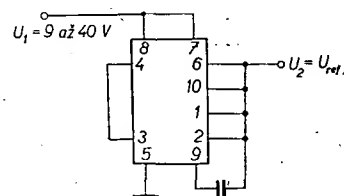
Podle obr. 1 obsahuje obvod sériový výkonový tranzistor, diferenciální zesilovač, obvod k omezení výstupního proudu a zdroj referenčního napětí se zesilovačem.

Pomocná referenční dioda D_1 se napájí ze zdroje proudu (tranzistor T_1).

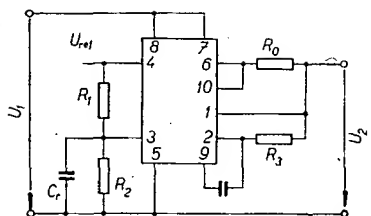
Obvody s D_1 , T_2 vytvářejí pomocná napětí k nastavení zdrojů proudu s tranzistory T_3 , T_7 a T_{12} . Tranzistory T_3 , T_4 , T_5 , T_6 tvoří zesilovač, do jehož zpětné vazby je zapojena Zenerova dioda D_2 . Tento obvod pracuje jako teplotně kompenzovaný zdroj refe-



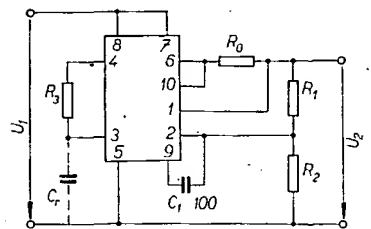
Obr. 1. Zapojení monolitického stabilizátoru napětí MAA723



Obr. 2. Základní zapojení referenčního zdroje napětí



Obr. 3. Zdroj napětí 2 až 7 V



Obr. 4. Zdroj napětí 7 až 37 V

hoto obvodu. Základní použití k realizaci referenčního zdroje s $U_2 = U_{ref}$ je na obr. 2. Výstupní napětí se může měnit podle rozptylu vnitřního zdroje Zenerova napětí v rozmezí 6,95 až 7,35 V. Výstupní proud bude pro dovolenou ztrátu 800 mW omezen použitým vstupním napětím ($U_1 - U_2 = 3,5$ až 38 V). Při nejmenším vstupním napětí může být proud max. 150 mA a při $U_1 = 40$ V maximálně 26 mA.

Pro výstupní napětí 2 až 7 V zapojíme obvod podle obr. 3. Vnitřní referenční napětí 7,15 V se v požadovaném poměru rozdělí děličem R_1 a R_2 . Získaná část se přivádí na neinvertující vstup diferenciálního zesilovače. Na invertující vstup se přivede výstupní napětí přes odpor R_3 , který má být stejný jako paralelní kombinace odporů R_1 a R_2 pro minimální teplotní drift diferenciálního zesilovače. Všeobecně je vhodné volit odpory R_1 a R_2 tak, aby proud děličem byl asi 1 mA, tj. $R_1 + R_2 = 7,15$ kΩ.

Limitační odpor se vypočítá vzhledem k max. výkonové ztrátě 800 mW a max. proudu 150 mA tak, aby při proudu, při němž má dojít k limitaci, vznikl na odporu úbytek napětí asi 0,65 V.

Zdroj výstupního napětí v rozmezí 7 až 37 V se zapojí podle obr. 4. Výpočet odporů je obdobný, jako u předchozího případu. Odpor R_3 je dán paralelní kombinací odporů R_1 a R_2 . Dělič napětí z odporů R_1 a R_2 je nastaven tak, aby na odporu R_2 bylo napětí (pro invertující vstup) rovno referenčnímu napětí mezi body 4 a 5, tj. 7,15 V.

Přidáním vnějšího tranzistoru je možno s obvodem MAA723 vytvořit jednak napěťový stabilizátor se záporným vstupním napětím a jednak zvětšit výkonovou zatížitelnost stabilizátoru. Podle potřeby lze s obvodem realizovat nejen napěťové sériové stabilizátory, ale i stabilizátory s plovoucí zemí a bezztrátové stabilizátory (se spínacím režimem). V zapojení s plovoucí zemí lze realizovat stabilizátor napětí až 200 V (výstupní napětí závisí na jakosti přidavného tranzistoru). Ve všech zapojeních může být obvod použit jak ke stabilizaci kladného, tak i záporného napětí.

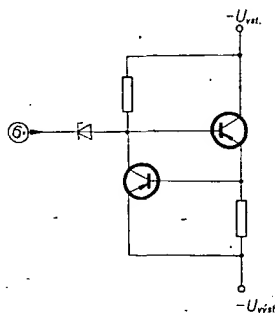
Chceme-li stabilizovat záporné napětí, nelze použít vlastní limitační ob-

vod k omezení výstupního proudu. Tuto nevýhodu lze obejít např. přidáním vnějšího tranzistoru (obr. 5).

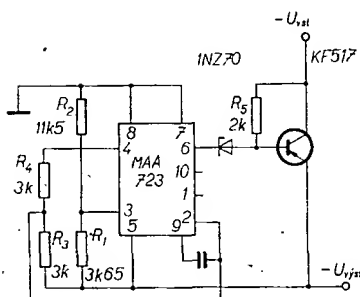
Na obr. 6 je zapojení sériového stabilizátoru záporného napětí -15 V pro výstupní proud do 150 mA. Na neinvertující vstup 3 se přivádí napětí asi -11 V. Proto se musí mezi U_{ref} a výstup -15 V připojit odporový dělič, v jehož středu bude -11 V. Pak je výstupní napětí dáno vztahem

$$U_2 = \frac{U_{ref}(R_1 + R_2)}{2R_1}$$

při $R_3 = R_4 = 3$ kΩ. Vnější tranzistor je připojen přes Zenerovu diodu 1N270 nebo KZ721 (6,2 V) bázi k výstupu 6 obvodu MAA723. Při změně vstupního napětí z -21 V na -18 V se změní výstupní napětí pouze o 1 mV a při změně výstupního proudu z nuly na 100 mA se změní výstupní napětí max. o 2 mV.



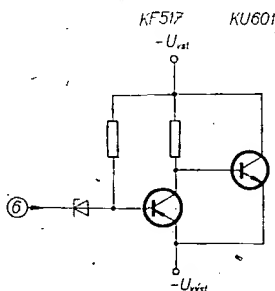
Obr. 5. Omezení výstupního proudu při stabilizaci záporného napětí



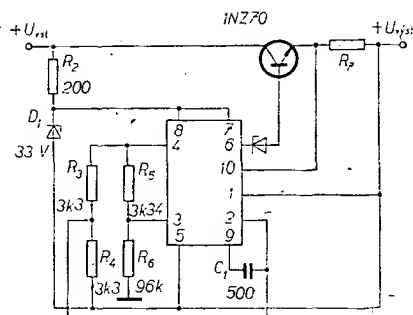
Obr. 6. Sériový stabilizátor -15 V/150 mA

Pokud bychom chtěli odebírat větší proud než 150 mA, je možno tranzistor K517 doplnit o vhodný tranzistor p-n-p v Darlingtonově zapojení. V nouzi lze též připojit tranzistor typu n-p-n (třeba KU601 podle obr. 7).

Pro stabilizátor s plovoucí zemí můžeme použít zapojení z obr. 8. Pro návrh stabilizátoru napětí např. 100 V je



Obr. 7. Stabilizátor z obr. 6 pro odběr proudu nad 150 mA



Obr. 8. Stabilizátor s plovoucí zemí

třeba splnit podmínku, aby napětí na obou vstupech diferenciálního zesilovače bylo stejné úrovně. Napětí na vývodu 4 je o vlastní referenční napětí menší, než napětí na výstupu. Referenční napětí 7,15 V je napětí mezi vývody 4 a 5, tj. na děliči z odporů R_3 a R_4 . Pro jednoduchost zvolíme oba odpory stejné (asi 3 kΩ pro proud 1 mA). Uprostřed děliče bude tedy poloviční napětí, tj. 3,57 V - toto napětí přivedeme na invertující vstup 2 diferenciálního zesilovače. Z předpokladu rovnosti obou vstupních napětí musí být na neinvertujícím vstupu také 3,57 V. Tzn., že i úbytek napětí na odporech R_3 a R_5 bude stejný; výstupní napětí je pak určeno úbytkem napětí na odporu R_6

$$U_{vyst} = \frac{U_{ref}}{2} \frac{R_6 - R_5}{R_5}$$

(platí za předpokladu $R_3 = R_4$). Z tohoto výrazu lze pro zvolený odpor R_5 (např. 3,3 kΩ) určit

$$R_6 = 2R_5 \frac{U_{vyst}}{U_{ref}} + R_5 \approx 96$$
 kΩ.

Použitá Zenerova dioda určí maximální napětí pro integrovaný obvod MAA723, které musí být menší, než dovolené maximální napětí, tj. než 40 V.

Vstupní napětí je dáno součtem napětí na výstupu, úbytkem napětí na odporu R_2 a napětím na Zenerově diodě D_1 . Omezovací odpor určíme podle napětí potřebného k zavření obvodu, který je vyveden na svorky 10 a 1 (0,65 V) a proudu, při němž má dojít k limitaci.

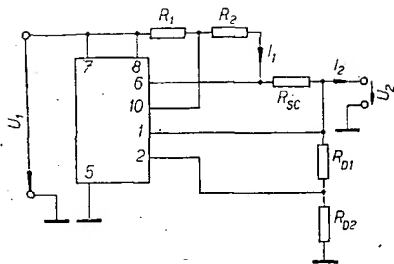
Volba výkonového tranzistoru je závislá na proudovém zesilovacím činiteli, na maximálním napětí, které na něm je při limitačním proudu ($R_z = 0$) a na maximálním proudu, které může (za daných podmínek) dodat výkonový obvod integrovaného obvodu.

Pro některá zařízení není vhodné, aby při případném zkratu na výstupních svorkách regulátoru byl proud omezovacím obvodem velký, proto se používá zapojení, které je na obr. 9. Toto zapojení zmenší „průchozí“ proud tak, že je menší než omezený proud. Charakteristika tohoto obvodu odpovídá závislosti na obr. 10.

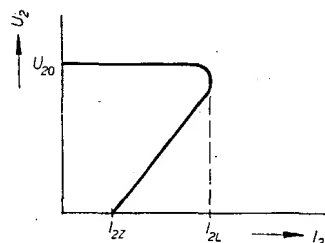
Pro jednoduchost výpočtu počítáme obvod z obr. 9 se známými veličinami U_1 , U_2 , $U_{BESp} = 0,65$ V, I_2 , I_{2z} , I_{2L} a za předpokladu, že $I_{2L} > I_{2z} > I_2$, kde index z odpovídá zkratu a L omezenému (limitačnímu) proudu bez odporů R_1 a R_2 . Odpor R_1 je dán vztahem

$$R_1 = \frac{U_1 - U_{BESp}}{I_{1z}}$$

kde I_{1z} volíme ($= 1$ mA).



Obr. 9. Zapojení k zmenšení proudu při omezení



Obr. 10. Charakteristika zapojení z obr. 9

Odpor R_2 je dán vztahem

$$R_2 = \frac{U_{BESP} \left(1 - \frac{I_{2Z}}{I_{2L}}\right)}{I_{1Z} \left(1 - \frac{I_{1L}}{I_{1Z}} \frac{I_{2Z}}{I_{2L}}\right)},$$

kde $I_{1L} = \frac{1}{R_1} (U_1 - U_2 - U_{BESP})$.

Pro zvolený poměr omezeného a zkratového proudu $5I_{2Z} = I_{2L}$ se vztah zjednoduší

$$R_2 = \frac{520}{0,8 + 0,2 \frac{U_2}{U_1 - U_{BESP}}}.$$

Protože část napětí $U_{BESP} = 0,65$ V se snímá také z odporu R_2 , musí být menší i odpor R_{sc} a to podle vztahu

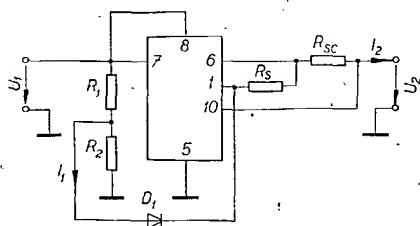
$$R_{sc} = \frac{U_{BESP} \left(1 - \frac{I_{1L}}{I_{1Z}}\right)}{I_{2L} \left(1 - \frac{I_{1L}}{I_{1Z}} \frac{I_{2Z}}{I_{2L}}\right)}$$

a pro $U_{BESP} = 0,65$ V a další uvedené předpoklady

$$R_{sc} = \frac{0,65 \frac{U_2}{U_1 - U_{BESP}}}{I_{2L} \left(0,8 + 0,2 \frac{U_2}{U_1 - U_{BESP}}\right)}$$

Dalším obvodem ke zmenšení zkratového proudu je zapojení na obr. 11. Při návrhu tohoto obvodu je nutno dodržet podmínku $U_p \leq U_2 + U_D$. Odpor R_{sc} je závislý pouze na omezeném proudu a napětí U_{BESP}

$$R_{sc} = \frac{U_{BESP}}{I_{2L}}.$$



Obr. 11. Jiné řešení obvodu ke zmenšení zkratového proudu

Vstupní dělič vypočítáme ze vztahů

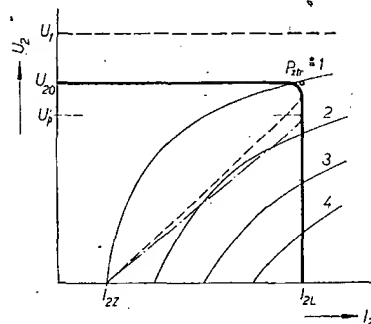
$$R_1 = \frac{U_1 (U_p - U_D - U_{BESP})}{U_p I_{1Z}}$$

$$R_2 = R_1 \frac{U_p}{U_1 - U_p}$$

$$R_s = \frac{U_{BESP}}{I_{1Z}} - R_{sc} \frac{I_{2Z}}{I_{1Z}}.$$

Tato pojistka neovlivňuje proudové omezení I_{2L} při kolísání vstupního napětí U_1 . Vliv kolísání U_1 na I_{2Z} je však stejný. Obvod lze napájet i napětím U_{ref} vlastního integrovaného obvodu.

Uvažovat tyto druhy omezení proudu (menší než I_{2L}) má velký význam zvláště při použití vnějších výkonových tranzistorů. Výhoda získaná použitím pojistky je patrná z grafu na obr. 12 (ukazuje ztrátový výkon regulačního výkonového tranzistoru v závislosti na výstupním proudu a napětí).



Obr. 12. Ztrátový výkon regulačního tranzistoru v závislosti na výstupním proudu a napětí

Pro názornost bylo zvoleno relativní měřítko – jednotkovému výkonu odpovídá ztrátový výkon regulačního tranzistoru při dosažení omezovacího (limitačního) proudu.

Jednoduché světelné varhany

Ing. Karel Mráček

Článek podává návod ke konstrukci jednoduchého přístroje, vhodného k vytváření „barevné hudby“. Účelem je také podnítit amatérskou tvořivost v tomto směru, protože základní modul přístroje je možno s nepatrnými změnami použít i pro velká a výkonná zařízení.

V některých evropských zemích se světelné varhany staly již před několika lety klasickou součástí diskoték, barů a dancingů reprodukcujících beatovou hudbu, pro kterou charakteristickým způsobem dotvářejí vhodnou atmosféru.

Světelná hudba zakotvila již před časem i ve vybraných podnicích u nás. Přitom jejímu většímu rozšíření brání pravděpodobně především to, že málo elektronických laiků (mezi něž zpravidla disc-jockeyové a vedoucí zábavních podniků patří), ví že světelné varhany jsou vlastně relativně velmi levným a spolehlivým zařízením a při vlastní výrobě tvoří jejich cena zlomek ceny kvalitního zesilovače. Přitom není jisté nutno dovážet toto zařízení i reflektory za cenné devizy, když se dá snadno a levně realizovat ze součástí běžných na našem trhu.

Pro menší světelné výkony je přístroj cenově dostupný nejen pro každý podnik s hracím automatem, ale i jako doplněk domácího reprodukčního zařízení.

Světelné varhany můžeme v zásadě rozdělit na tři části: kmitočtové filtry, kanálové zesilovače a spínací zesilovače pro reflektory.

Signál přicházející ze vstupu je rozdělen kmitočtovými filtry na několik pásem, dnes většinou tři. Kanálový zesilovač potom zesiluje příslušnou složku signálu na velikost, potřebnou k řízení spínacího zesilovače, ovládajícího barevný reflektor nebo jejich skupinu.

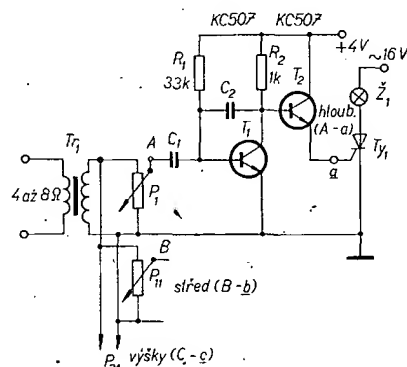
Každému kmitočtovému pásmu je přiřazena určitá barva světla. Pro tříkanálový systém se žilo: vysokým tónem se přiřazuje psychologický účinek chladné modré barvy, pro tóny hluboké slouží teplá červená barva a středním tónům se přiřazuje psychologicky neutrální světlé žluté. Toto rozdělení je zajímavé také tím, že nejvyšším tónům odpovídá světlo o nejvyšším kmitočtu a naopak.

Způsob činnosti

Zapojení funkční části varhan je na obr. 1. Signál se přivádí z výstupu

výkonového zesilovače s malou impedancí přes převodní transformátor T_1 , který je nutný pouze pro méně výkonné zesilovače v menších prostorách, nemají-li výstupní napětí větší než 1 V. Pokud je jejich výstupní napětí větší, je možno signál přivádět přímo na paralelně zapojené vstupní potenciometry P_1, P_{11}, P_{21} . Kmitočtový filtr a kanálový zesilovač jsou vtipným způsobem spojeny v jeden celek, takže odpadá nutnost použít filtr, obdobný reproduktorovým výhybkám.

První tranzistor T_1 zesiluje jen kmitočtové pásmo určené kondenzátory C_1 a C_2 . Protože odpor kondenzátoru se zmenšuje pro střídavá napětí s kmitočtem, je zřejmé, že C_1 určuje spodní hranici a C_2 (zapojený v obvodu zpětné vazby) horní hranici zesilovaného pás-



Obr. 1. Zapojení funkční části světelných varhan

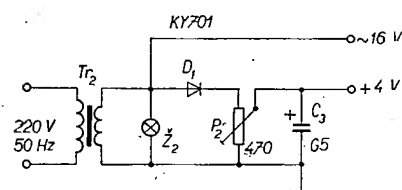
ma. Kapacity kondenzátorů pro všechny tři kanály jsou v tab. 1.

Tab. 1. Kapacity kondenzátorů pro kmitočtové filtry

	Kmit. rozsah [Hz]	C_1	C_2
Hluboké tóny	5 až 100	TE 981, 50 μ F/6 V	TC 180, 0,47 μ F
Střední tóny	300 až 1000	TC 180, 0,22 μ F	TC 180, 68 nF
Vysoké tóny	2000 až 9000	TC 182, 4,7 nF	TC 281, 140 pF

Druhý tranzistor vytváří kladné řídicí napětí pro tyristor, který od jeho určité hodnoty spíná.

Zapojení napájecího zdroje je na obr. 2. Je tak jednoduché, že jistě nepotřebuje vysvětlení.



Obr. 2. Zapojení zdroje

Konstrukce a volba součástek

Funkční část světelných varhan i s usměrňovačem je umístěna na destičce s plošnými spoji podle obr. 3. Tyristory jsou montovány odděleně vzhledem k nutnosti chlazení. Převodní transformátor T_1 není rovněž na destičce, protože jeho užití není pro všechny případy nutné (jak již bylo řečeno). Hodí se jakýkoli nf transformátor (i z tranzistorového přijímače) o převodu 1 : 10 až 1 : 20 (ze 4 až 8 Ω).

Tyristor na výstupu kanálu je tříampérový pro libovolně malé provozní napětí. Při použití šestnáctiampérového tyristoru dosáhneme větších světelných výkonů; praktické zkušenosti však ukazují, že pro většinu případů postačí plně 3 A.

Výkon světelných varhan závisí na transformátoru T_2 v síťovém zdroji. V popsaném přístroji byl použit transformátor z nabíječky akumulátorů, schopný dodat při výstupním napětí 16 V proud 9 A. To postačí k úplnému využití tyristorů, které je ovšem nutno chladit. K tomuto účelu postačí pro každý tyristor destička z hliníkového plechu tloušťky 2 mm s rozměry 100 \times 45 mm. Destičky je samozřejmě nutno vzájemně izolovat.

Problém volby vhodných reflektorů byl s úspěchem vyřešen použitím „couvajících“ reflektorů pro automobily (žárovky 6 V/18 W). Zabarvení světla je dosaženo vložením několika vrstev barevného celofánu do reflektoru za sklo. Světelný paprsek vycházející z takového reflektoru je silně soustředěn; proto zcela postačí výkon 18 W.

Nastavení přístroje

Světelné varhany jsou velice nenáročné na obsluhu a proto jsou vhodné i pro trvalý provoz v soukromé společnosti, kde žádná zvláštní obsluha samozřejmě k dispozici není. Trimr P_2 ve zdroji nastavíme jednou provždy tak, aby napájecí napětí bylo 4 V (při vstupu bez signálu). Potenciometry P_1 , P_{11} a P_{21} se před každou reprodukcí nastaví tak, aby při dané hlasitosti hudby byla světelná hra barev dostatečně pestrá a vyhovující.

Tím je přístroj po celý program schopný provozu bez jakékoli další obsluhy a údržby.

Elektrická rozpiska

Polovodičové prvky

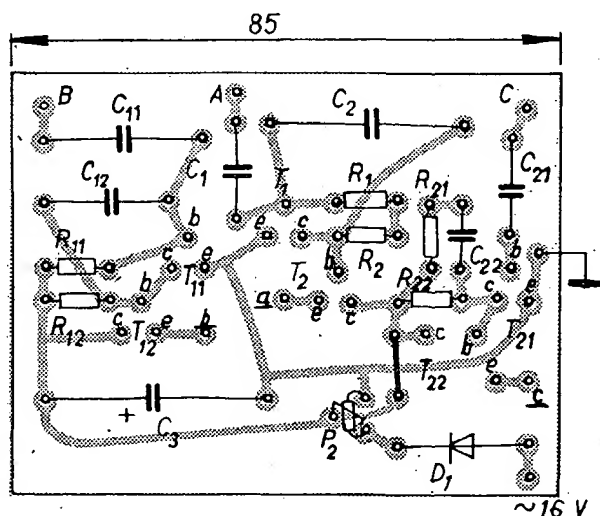
T_1 až T_{22} 6 \times KC507 až 509
 T_{y1} až T_{y11} 3 \times KT710
 D_1 KY701

Odporové a potenciometrické

R_{11} , R_{12} , R_{21} TR 112a, 33 k Ω
 R_{11} , R_{12} , R_{21} TR 112a, 1 k Ω
 P_{11} , P_{12} , P_{21} TP 281b, 10 k Ω /G
 P_2 TP 011, 470 Ω (odp. trimr 0,5 W)
 C_{11} , C_{12} - viz tab. 1.
 C_3 TE 984, 500 μ F/15 V

Ostatní součásti

T_1 převodní transformátor podle textu
 T_2 síťový transformátor k nabíječce, výstup 16 V, 9 A
 Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} automobilová žárovka 6 V/18 W
 Z_1 telefonní žárovka 24 V nebo pod. (kontrolní)



Obr. 3. Deska G 36 s plošnými spoji pro světelné varhany

(v obr. chybi spoj horního konce C_{22} na spodní konec C_{21} a z pravého konce R_2 na levý konec R_{22})

Compliment

Nový stereofoonní gramofon s vestavěným zesilovačem 2 \times 2 W, vhodný pro přehrávání stereofoonních i monofoonních gramofonových desek, nazvaný Compliment, uvedl na trh podnik VEB Phonomat Pirna, NDR. Rozsah regulace tónové clony a regulátoru vyvážení kanálů je min. 15 dB. Snímací přenoska KS 22 se safírovým nebo diamantovým hrotem má svislou sílu na hrot 6 \pm 1 p. Gramofon (33 1/3 a 45 ot/min.) má přesnost otáčení lepší než 2,5 %, rovnost otáček (kolísání) je lepší než 0,3 %. Rezonanční kmitočet odpružení kostry přístroje je 8,5 Hz. Přístroj má (bez reproduktorů) vnější rozměry 342 \times 295 \times 170 mm. Reprodukce v samostatných skříních mají dovolený výkon 3 VA, impedance je 15 Ω .

Podle informací RFT

SŽ

Dva Darlingtonovy zesilovače, vyrobené hybridní technikou, izolované a uložené v pouzdru TO-3 s osmi vývody vyvinula firma RCA pod označením TA-8141. Jejich zesilovací činitel je větší než 1 000 při napětí kolektoru 70 V a proudu 1 A a 3 A, při napětí kolektoru 1,6 V a proudu 4 A je zesílení ještě větší než 500. Koncový stupeň každého zesilovače je osazen výkonovým tranzistorem, vyrobeným homotaxiální technikou. Obvod má integrovanou diodu, která slouží ke komutaci indukční zátěže. Odpor v obvodu báze-emitor je vyroben technikou tlustých vrstev. Tento nový dvojitý Darlingtonův zesilovač je určen k použití v budících obvodech zesilovačů s indukční zátěží, např. pro ochranné řídicí obvody, k řízení krokových motorů, pro stabilizátory napětí, zesilovače v obvodech pro průmyslovou automatizaci a pro brzdicí systémy v automobilech.

Podle podkladů RCA

SŽ

Anténa Herkules

Nový typ velmi odolné automobilové antény, vyztužené sklolaminátovými vlákny, úspěšně vyvíjí podnik VEB Antennenwerke, Bad Blankenburg, NDR, pod názvem Hercules. Tento podnik vyrábí na 35 různých druhů antén pro auta, zapuštěné, vysouvací i postranní prutové, z nichž si může vybrat každý zákazník ten nejvhodnější typ pro svůj automobil. Vozidla nové konstrukce vyžadují použití speciální „postranní“ antény – pro ně je vhodná např. anténa 3905.02, která má zmenšenou základnu pro montáž. Je třídílná, teleskopická, a je vyrobena z ušlechtilé oceli; její délka je 1,35 m, připojovací kapacita má 55 pF, použije-li se původní přívodní kabel délky 1,3 m.

Podle informací RFT

SŽ

Stereo HiFi 50

Novým stavebnicovým zesilovačem pro reprodukci stereofoonních nahrávek, který uvedl na trh specializované družstvo PGH Fernseh – Radio, Berlin, NDR, je zesilovač HiFi 50. Je plně osazen křemíkovými tranzistory. Koncové stupně obou zesilovačů odevzdají výstupní výkon 25 W, což je optimální průměrný výkon zesilovače k běžnému použití. Při tomto výkonu je zkreslení menší než 1 %. Zesilovač má lineární kmitočtovou charakteristiku v rozsahu 20 Hz až 20 kHz. Přeslech kanálů je lepší než 30 dB.

Podle informací RFT

SŽ

SROVNÁNÍ VLASTNOSTÍ MAGNETOFONOVÝCH PÁSKŮ S KYSLIČNÍKEM ŽELEZITÝM A CHROMDIOXIDEM

V zahraničním časopisu [1] jsme našli zajímavou úvahu, týkající se jakosti záznamu při použití nových chromdioxidových materiálů v amatérské praxi. Na rozdíl od běžné propagovaného názoru, že tento materiál především zvětší dynamiku záznamu, neboť dovoluje podstatně větší magnetizaci při záznamu signálů vysokých kmitočtů, dokazuje autor, že tento názor není jednoznačně správný. Snaží se pak řadou měření i obecných úvah ujasnit základní podmínky jakostního záznamu zavedením pojmu „výkonová šířka pásma“ i do magnetofonové techniky a závěrem prokazuje, že chromdioxidové materiály se v amatérské praxi mají prosadit právě proto, že umožní podstatně rozšířit výkonovou šířku pásma směrem k vyšším kmitočtům, což znamená v praxi zmenšit nutný zdvih záznamového proudu při zachování původní reprodukční charakteristiky. Tento způsob, podle autora, přispěje k dobrému výslednému dojmu z nahrávky vzhledem k její čistotě a průzračnosti, protože zmenší možnost vzniku kombináčních neharmonických tónů. Subjektivní dojem z takové reprodukce se pak bude blížit dojmu z reprodukce pořízené studiovou technikou. Protože se nám tento článek zdál svým způsobem velmi zajímavý, rozhodli jsme se jeho základní úvahy rozšířit a po úpravě předložit našim čtenářům.

Pásky s aktivní chromdioxidovou vrstvou byly poprvé představeny firmou AGFA roku 1970 na výstavě v Düsseldorfu. Vzhledem k tomu, že umožňují lepší záznam signálů o velmi krátkých vlnových délkách (tedy vysokých kmitočtů) při malých rychlostech posuvu, jsou velmi výhodné především pro kazetové přístroje.

V současné době se řeší dvě zásadní otázky, týkající se zavedení chromdioxidových záznamových materiálů:

1. Jakým způsobem lze nejvýhodněji využít výše uvedených vlastností chromdioxidových pásků k zlepšení jakosti záznamu?
2. Jakým způsobem budou, přizpůsobeny magnetofony pro tento záznamový materiál?

Jak je obecně známo, pro každou rychlost posuvu platí přesná norma, která stanoví průběh magnetizace pásku v závislosti na kmitočtu. Reprodukční zesilovač pak má kmitočtovou charakteristiku jednotnou, takže je možné přehrávat pásek, nahraný na jiném magnetofonu, aniž by došlo k deformaci výsledné kmitočtové charakteristiky. Nahradíme-li běžný pásek páskem s chromdioxidovou vrstvou, pak na reprodukční straně zjistíme podstatně zdůraznění vysokých kmitočtů, které je způsobeno právě vlastnostmi tohoto materiálu. Výsledná přenosová charakteristika tedy nebude lineární, ale bude mít nadbytek výšek.

Magnetofon může být pro chromdioxidové pásky upraven v zásadě dvěma způsoby:

1. Ponecháme původní průběh záznamové charakteristiky a upravíme pouze reprodukční charakteristiku (tj. zmenšíme zdůraznění výšek v reprodukčním zesilovači) – tím sice změníme normu, ale podstatně zmenšíme šum v reprodukci.

2. Ponecháme původní reprodukční charakteristiku a upravíme pouze charakteristiku záznamovou (tj. zmenšíme zdůraznění výšek v záznamovém zesilovači) – tím „ponecháme normu“, nezměníme základní hladinu šumu, avšak podstatně zlepšíme subjektivní dojem z reprodukce, který se bude blížit dojmu z reprodukce studiové jakosti.

Pokusíme se nyní o porovnání dosažitelných vlastností při použití studiové a amatérské techniky.

Studiová technika: byl použit magnetofon Telefunken M5B, rychlost posuvu 38,1 cm/s, šířka stopy 2 mm, šířka šterbiny záznamové hlavy 20 μ m, šířka šterbiny reprodukční hlavy 6 μ m, korekce reprodukčního kanálu 35 μ s, záznamová úroveň 320 nW/m.

Amatérská technika: byl použit magnetofon Telefunken M28A, rychlost posuvu 9,5 cm/s, šířka stopy 2 mm, šířka šterbiny záznamové hlavy 10 μ m, šířka šterbiny reprodukční hlavy 3 μ m, korekce reprodukčního kanálu 90 μ s (ve druhé variantě 50 μ s).

Základním předpokladem pro srovnání obou záznamových materiálů je ovšem nejvýhodnější nastavení předmagnetizace pro každý typ pásku. Jak je známo, optimální předmagnetizace je vždy určitým kompromisem mezi zkreslením, šumem i průběhem kmitočtové charakteristiky a z řady měření vyplývá, že pro chromdioxidové materiály je nejvýhodnější předmagnetizace asi o 2 dB větší, než pro běžné pásky. V této souvislosti je třeba ještě upozornit, že větší koercitivita chromdioxidových materiálů vyžaduje větší mazací výkon – může tedy u některých magnetofonů dojít k tomu, že nebude dokonale vymazán starý záznam při novém záznamu.

Je třeba ještě jednoznačně vysvětlit otázky šumu chromdioxidových pásků. Tyto materiály nemají v žádném přípa-

dě menší základní šum, než ostatní moderní pásky! Vzhledem k tomu, že se však v mnoha přístrojích používají zcela odlišné průběhy reprodukcí korekcí (podstatně menší zdvihy), je šum při reprodukci potlačen. Problematika šumu je v současné době předmětem velmi častých diskusí, objevují se různé systémy k jeho zmenšení (DOLBY, DNL atd.) a je nutno přiznat, že i prosté použití chromdioxidového materiálu s úpravou reprodukční charakteristiky řeší právě tuto otázku úspěšně. Zda je to řešení nejvýhodnější, to se pokusíme objasnit.

Teoreticky vzato, již dnes lze s běžným páskem typu „Low Noise“ dosáhnout při rychlosti 9,5 cm/s takové dynamiky, která je téměř shodná s parametry studiové techniky. Přesto však kritický posluchač při okamžitém srovnávání (kupř: přepínáním) pozná rozdíly, které jasně hovoří ve prospěch studiové techniky. Pro vyjádření tohoto subjektivního dojmu se často používají výrazy jako „průzračnost“, „čistota“, „hloubka“ apod. Řada běžných elektroakustických vlastností, které vyjadřují jakost magnetofonové nahrávky (tj. např. pojmy malý šum, dobrá dynamika atd.) tedy zjevně nestačí k vyjádření jakosti reprodukce. Věnujme proto pozornost pojmu, jehož zavedením se autor článku pokusil převést toto subjektivní hodnocení do měřitelné formy a který je v technice zesilovačů již všeobecně znám. Je to pojem „výkonová šířka pásma“. Jako u každého zesilovače, je i u magnetofonů jedním ze základních ukazatelů jakosti kmitočtový průběh. Tento údaj však neříká nic o kmitočtovém rozsahu, ohraničeném určitou velikostí vybuzení záznamového materiálu, tedy výkonovou šířkou pásma.

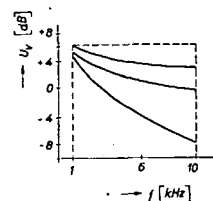
Při měření jsme tento pojem stanovili jako schopnost vybuzení záznamového materiálu pro různé kmitočty až do předem stanovené velikosti zkreslení. Pro zjednodušení dalších úvah jsme zvolili šířku pásma od 1 kHz do 10 kHz, která plně postačí, aby byly zjištěny vzájemné vztahy mezi oběma technikami a oběma typy pásků. Na obr. 1 jsou naměřené křivky výkonové šířky pásma pro tři případy (křivky shora dolů):

1. studiová technika, kysličník železitý, 38,1 cm/s;
2. amatérská technika, kysličník železitý, 9,5 cm/s;
3. amatérská technika, chromdioxid, 9,5 cm/s.

Pro studiovou techniku byl použit jako materiál AGFA PER 525 Stereo, pro amatérskou techniku AGFA PE 36, v posledním případě AGFA PE 47 (vzorek chromdioxidového pásku).

Pouze pro orientaci uvádíme, že pro rychlost posuvu 4,75 cm/s byly naměřeny s běžným materiálem (podle obr. 1) tyto údaje:

1 kHz – 3 dB,
10 kHz – 17 dB.



Obr. 1. Křivky
výkonové šířky
pásma

KONKURS AR-TESLA ČEKÁ NA VAŠE KONSTRUKCE!

Nezapomeňte, že přihlášku do konkursu můžete zaslat nejpozději do 15. září 1973 na adresu redakce Amatérské radio, Lublaňská 57, 120 00 Praha 2. Podrobné podmínky konkursu byly uveřejněny v AR 2/73 na straně 43. Nejlepší konstrukce budou odměněny poukázkami na radiotechnický materiál a finančními částkami v celkové hodnotě 20 000 Kčs. Proto neváhejte!

Tab. 1.

	Odstup [dB]			Zdůraznění výšek [dB]
	1 kHz	rozdlil	10 kHz	
38 cm/s Fe ₂ O ₃ 35 μs	-60	-3	-57	3
9,5 cm/s Fe ₂ O ₃				
90 μs	-56,5	-12,5	-44	7
50 μs	-59	-16,5	-42,5	11
9,5 cm/s CrO ₂				
90 μs	-57	-5	-52	2
50 μs	-58,5	-9	-49,5	5

Jak je patrné z obr. 1 i z tab. 1, dosahuje se ve studiové technice v téměř celé výkonové šířce pásma (s poklesem pouze 3 dB) hranice 10 kHz. To znamená, že je pro všechny kmitočty v tomto pásmu zaručen odstup minimálně - 57 dB při zkrácení menším než 3 %. Naproti tomu při amatérském záznamu dosáhneme s běžným typem pásma s kysličníkem železitým odstupem pouze - 44 dB (při 10 kHz). Použijeme-li chromdioxidový materiál, dosáhneme i při amatérském záznamu rychlostí 9,5 cm výsledků, které se velmi blíží studiové technice.

Jak je obecně známo, lze v amatérské praxi dosáhnout přijatelné jakosti záznamu při malých rychlostech posuvu pouze výraznou korekční úpravou a také díky tomu, že amplitudové rozložení hudebního spektra podobné korekce vůbec dovoluje.

Subjektivně lze amatérské a studiové techniky nejlépe porovnávat tak, že se pro oba případy nastaví velmi přesné normy odpovídající reprodukční korekce, dávající výsledný lineární průběh a základní hladina šumu nenahraného materiálu regulátorem hlasitosti tak, aby byla asi 30 fonů (A).

Budeme-li nyní přepínat výstupy reprodukčních zesilovačů, zjistíme především v hlasitých pásážích nejen určitý nedostatek výšek, ale především ztrátu čistoty zvuku (při použití běžného záznamového materiálu u rychlosti 9,5 cm/s). Tomuto jevu sice můžeme odpomoci zdůrazněním výšek korektorem reprodukčního zesilovače – přitom se však současně zvětší subjektivně pozorovaná úroveň šumu i „nečistota“ reprodukce. Tímto zásahem jsme totiž neudělali nic jiného, než změnili reprodukční korekce z předepsaných 90 μs na např. 150 μs. Kromě toho, že se zvětšila úroveň šumu, jsme zdůraznili i vjem zkrácení, které je v každém záznamu jako důsledek diferenčních kmitočtů.

Přitom nelze toto zkrácení ani vyloučit, ani odstranit, neboť i když indikátory vybuzení respektují zvětšení záznamového proudu u vyšších kmitočtů (záznamové korekce), nelze se přebuzení ubránit, chceme-li při záznamu u pomalých posuvných rychlostí využít plně dynamiky. Pohled na tab. 1 nám totiž ukáže, že i když budeme respektovat zvětšení záznamového proudu o 7 dB při 10 kHz, je hranice vybuditelnosti pro tentýž kmitočet o 12,5 dB níže. Praxe však ukazuje, že řada zvukových projevů má charakter krátkodobých impul-

sů, na něž běžné ručkové indikátory často nereagují anebo reagují nedostatečně – právě tyto projevy jsou však schopny citelně narušovat jakost nahrávek při pomalých rychlostech posuvu. Tomuto problému bychom se mohli snadno vyhnout tím, že bychom snížili hranici maximální záznamové úrovně natolik, aby žádný z uvedených jevů nemohl do jakosti nahrávky rušivě zasáhnout. V takovém případě bychom ovšem zmenšili použitelnou dynamiku zařízení a v tichých pásážích by se v reprodukci projevova nadměrný šum.

Závěr

Zvážíme-li uvedená fakta, měření i praktické zkoušky, dojdeme k jednoznačnému závěru, že největší jakost záznamu a reprodukce v amatérské technice je závislá na rozšíření výkonové šířky přenášeného pásma – toho lze ovšem dosáhnout pouze použitím chromdioxidového záznamového materiálu.

Výrobci magnetofonů začali ihned, jakmile se tyto nové záznamové materiály objevily, uvažovat o jejich nejvý-

hodnějším uplatnění. Protože však pojmy „čistota“, „průzračnost“ atd. jsou komerčně málo průkazné, jevílo se tedy jako nejpraktičtější využít výhodnějšího průběhu magnetizace těchto materiálů při signálech vyšších kmitočtů ke změně reprodukční charakteristiky (z ní pak vyplývá mnohem výhodnější dynamika). Bohužel základní kvalité záznamu tato úprava nijak neprospěje.

Lze se právem domnívat, že je možné přiblížit se mnohem více studiové technice při původních reprodukčních korekcích, jaké jsou doposud používány pro pásy s kysličníkem železitým. Tím se podstatně zlepši průběh křivky výkonové šířky pásma a zmenší se zkrácení u vysokých kmitočtů při záznamu. Bylo by tedy třeba pouze omezit zvětšování záznamového proudu při záznamu signálů u vysokých kmitočtů – přitom by zůstala zachována kompatibilita magnetofonů, tj. možnost reprodukce nahraných pásků obou typů. K dosažení největší jakosti záznamu stojí tato úvaha za diskusí!

[1] *Funkschau* č. 20/1972

A. H.

Zvukový doprovod při dálkovém příjmu TV

Ing. Václav Lízner

Při větších vzdálenostech od TV vysíláče nebývá snadné získat kvalitní „televizní“ zvuk. Z podstaty mezinosného systému plyne, že nosná zvuku musí být v mezifrekvenčním zesilovači televizoru potlačena nejméně o 20 dB vzhledem k nosné obrazu. Při dosažení kritického poměru signál/šum na vstupu přijímače dojde k situaci, při níž je možné ještě zasyndronizovat obraz, ale zvuk je pod hladinou šumu. Tento mezní poměr je závislý na typu přijímače a je v oblasti 25 až 20 dB, tj. při s/š 18 : 1 až 10 : 1. Za těchto okolností je vhodné zavést systém, který záměrně nepotlačuje nosnou zvuku.

Paralelní odběr zvuku

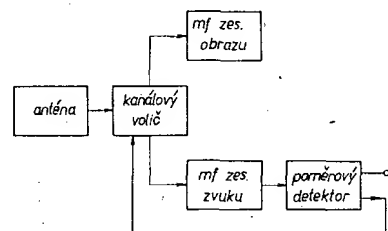
Dříve než se ustálilo používání mezinosného systému, uvažovalo se o zavedení paralelního odběru zvuku. Koncepce mezinosného systému nakonec zvítězila pro nedostatečnou stabilitu oscilátorů tehdejších vstupních dílů přijímačů.

Na tomto místě je vhodné zmínit se obecně o výhodách, které přináší paralelní odběr zvuku:

- Nosná zvuku je v mezifrekvenčním zesilovači k dispozici bez potlačení.
- Podstatně se omezí rušení zvuk-obraz a naopak.
- Pouze paralelní odběr zvuku může splnit požadavky norem Hi-Fi na zvukový doprovod.
- Systém je vhodný pro stereofonní přenos.
- Je možné zavést automatické řízení kmitočtu oscilátoru vstupního dílu (AFC).

Není bez zajímavosti, že některé firmy (SABA) zavádějí na trh přijímače, vybavené paralelním odběrem zvuku.

Nosná obrazu se svým postranním



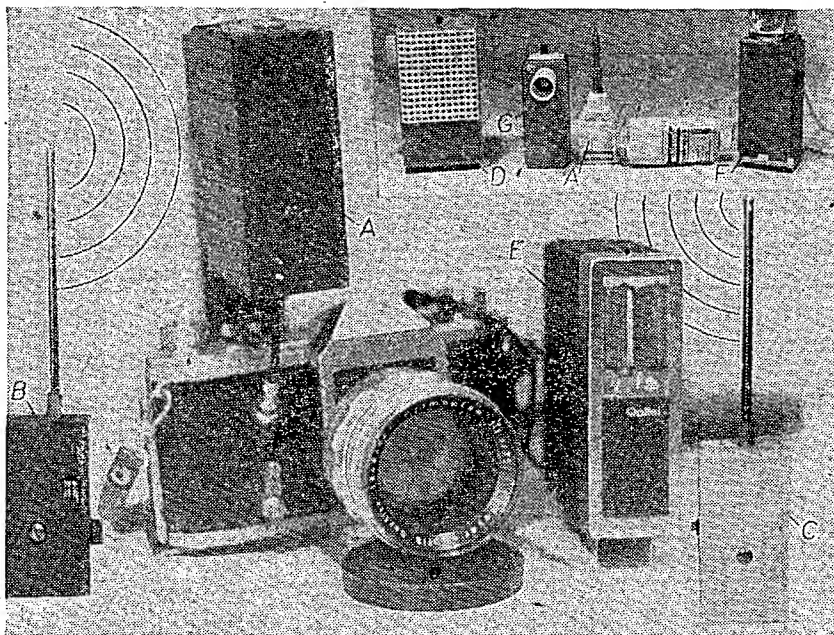
Obr. 1. Oddělené zpracování signálu zvuku a obrazu dvěma mf zesilovači

pásmem a kmitočtově modulovaná nosná vlna zvuku jsou zpracovávány ve dvou paralelně pracujících mezifrekvenčních zesilovačích (obr. 1). Na výstupu vstupního dílu TVP jsou nosná obrazu (38,9 MHz) a nosná zvuku (32,4 MHz nebo 33,4 MHz). Mezifrekvenční zesilovač zvuku má na vstupu sériový obvod, který zajišťuje, že vstupní signál je pouze v oblasti pracovních kmitočtů zvuku. Na výstupu zesilovače je poměrový detektor s obvyklou úrovní nf signálu, a dále se ss napětím, úměrným kmitočtu, pro zavedení AFC. Ve zvukovém mf zesilovači je možné nastavit tak velké zesílení, aby i při částečně zasušeném obrazu byl ještě bezvadný zvuk. Zesilovač může být zároveň účinným omezovačem amplitudově modulovaných signálů. Zapojení třístupňového zesilovače pro zvukový mf zesilovač a poměrového detektoru je na obr. 2.

Náhradou za tranzistory BF241 jsou tranzistory TESLA KF167, diody AA116 lze nahradit párem GA206. Údaje cívek jsou v tabulce.

Tab. 1.

Cívka	Počet závitů	Drát CuL o \varnothing
L_1	9	0,3 mm
L_2, L_3, L_4	7	0,3 mm
L_{11}, L_{12}, L_{13}	2	0,12 mm
L_5	7,5	0,3 mm
L_{11}	2	0,12 mm
L_6	2 x 5	0,12 mm bifilárně

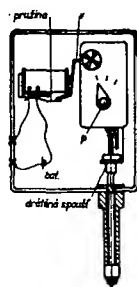


Obr. 1. Schématické sestavení přístroje

Nejpohodlnější by bylo bastarat si nějaký tovární výrobek, i. n. našem trhu se však nic podobného neprodává. Na obr. 2 je komerční výrobek z NSR – malý vybavovač, který lze přizpůsobit ke každému aparátu a který je nenáročný na pohon. Přístroj je bohužel zalisován do plastické hmoty a proto ho nemohu popsat. Před expozicí se natáhne páčka, která přístroj uvede do pohotovosti. Tlačítkem se na chvíli zapne proud (dvě tužkové baterie v sérii – odběr asi 300 mA) a uvede se v činnost relé. Kotva relé uvolní nataženou pružinu, která pomocí kovové tyčinky stlačí spoušť aparátu. K přístroji patří (asi 25 m dlouhá) velmi tenká dvoulinka, jejíž odpor je 8 Ω – je tedy možná i expozice po vedení (do vzdálenosti 25 m, tj. odpovídající délce dvoulinky).

Konstrukce podle obr. 3 je zhotovena z dostupných dílů. Vybavovač je zhotoven ze staré samospouště. Páčku na zastavování a spouštění (bývá na boku) odmontujeme a rovněž odstraníme poslední ozubené kolečko uvnitř krabičky, které zpomaluje chod spouště. Pod otvorem páčky se při chodu pružinového mechanismu rychle otáčí malé ozubené kolečko (zakresleno schematicky), jehož pomocí lze mechanismus zastavit nebo spustit velmi malou silou. Tuto funkci může převzít libovolné malé relé, které

zbavíme pružinových kontaktů; kotvu relé musí však vracet tenká pružina (aby kotva nebyla přitažena). Na kotvě je kovový výčnělek (v), který zapadá do zubů kolečka. V klidovém stavu se tedy kolečko nemůže točit a mechanismus je v klidu. Přivedeme-li proud do cívky



Obr. 3. Vybavovač ze samospouště

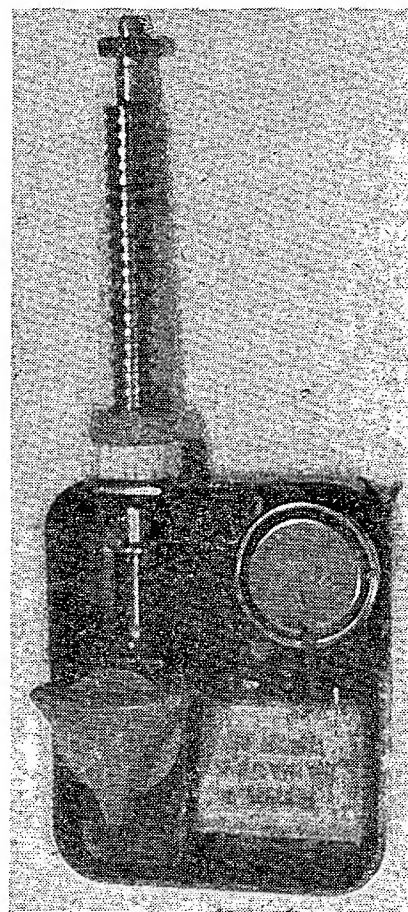
relé, elektromagnet přitáhne kotvu, výčnělek je vytažen ze zubů kolečka a pružinový mechanismus se rychle „rozběhne“ a páčka stlačí spoušť aparátu. Po vypnutí proudu výčnělek na kotvě opět zastaví chod strojek. Natahováci páčku samospouště (p) můžeme nahradit šipkovým knoflíkem a označit si, jak je třeba natáhnout pružinu, aby byl snímek exponován ihned po uvedení přístroje do chodu. Podrobnosti konstrukce je třeba přizpůsobit použitým dílům. V prototypu (obr. 4) bylo použito tzv. mrkací relé – „vrání oko“ – (ještě z válečných zbytků) s velmi malým odporem cívky relé, takže k pohonu stačil jeden článek NiCd 225. Částečnou nevýhodou tohoto zařízení je určité zpoždění mezi povelom a expozicí – i když se jedná jen o zlomek vteřiny, v některých případech to může být na závadu. Výhodou jsou však malé rozměry a nepatrný napájecí proud přístroje a plynulý, citlivý, rovnoměrný tlak na spoušť aparátu.

Další možná varianta vybavovače je na obr. 5. Toto zařízení je robustnější, protože spoušť aparátu se stlačuje přímo elektromagnetem, který musí vyvinout poměrně velkou sílu. K jeho napájení je proto třeba akumulátor s napětím asi 6 V nebo několik plochých baterií spojených sériově-parallelně, protože odběr

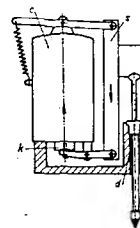
– sice jen mžikový – je až 3 A (závisí na elektromagnetu).

Cívka elektromagnetu (c) při zapnutí stáhne do dutiny kotvu k, na níž je upevněna páka se sloupkem (s). Směr pohybu kotvy a páky je vyznačen na obr. 5. Na sloupku je upevněn výčnělek, který při pohybu stlačuje drátěnou spoušť, upevněnou v držáku d. Pouzdro přístroje je pevně připevněno k aparátu stativovým šroubem. Poloha držáku a výčnělku na sloupku se nastaví podle potřeby, aby mezi povelom a expozicí uplynula co nejkratší doba. Aby relé vybavovače (přijímač apod.) nemuselo spínat velké proudy, je elektromagnet ovládán výkonovým tranzistorem, který lze ovládat malým relé nebo i delším drátovým vedením podle obr. 6 (skutečné provedení je na obr. 6a).

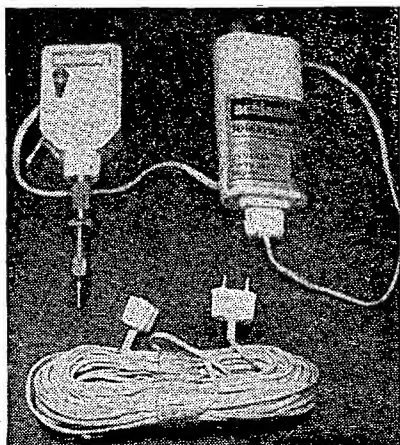
Bylo by možné konstruovat i další varianty vybavovačů, kupř. s malým motorkem podle obr. 7. Motorek z dětské hračky má hřídel s ozubeným kolečkem. Ke zvětšení „síly“ se použije převod alespoň 1:10. Druhé – hnané – ozubené kolo zapadá do zubů hřebenu, který stlačí spoušť. Hřeben lze do výchozího postavení vrátit přepnutím mo-



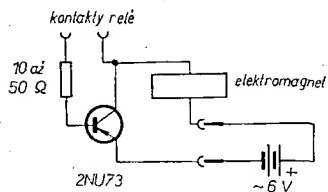
Obr. 4. Prototyp vybavovače ze samospouště



Obr. 5. Elektromagnetický vybavovač

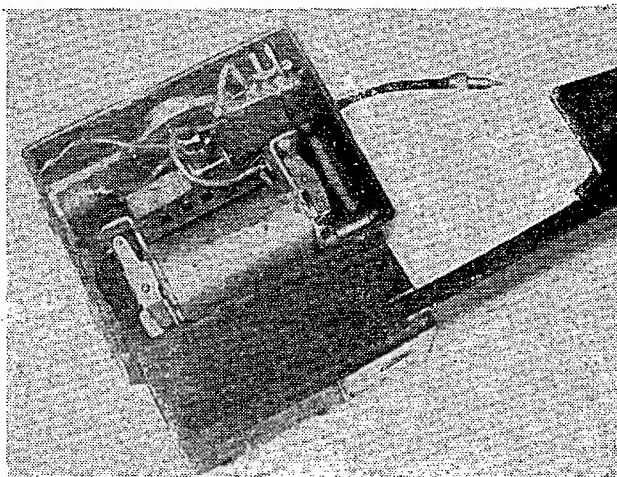


Obr. 2. Tovární vybavovač pro fotografický aparát

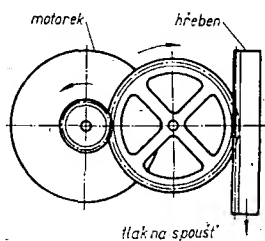


Obr. 6. Schéma elektromagnetického vybavovače

torku na obrácený chod. Nejvýhodnější by byly motorky z japonských hraček, které potřebují napájecí napětí jen 1,5 V a které lze pro zvětšení „síly“ a akcelerace napájet krátkou dobu i napětím 3 až 6 V. Bylo by možné upravit přístroj i tak, aby hřebec po dorazu stlačil prepínací kontakty, které obrátí směr otáčení motorku – tím by se hřebec automaticky vrátil do pohotovostní polohy.



Obr. 6a. Provedení elektromagnetického vybavovače

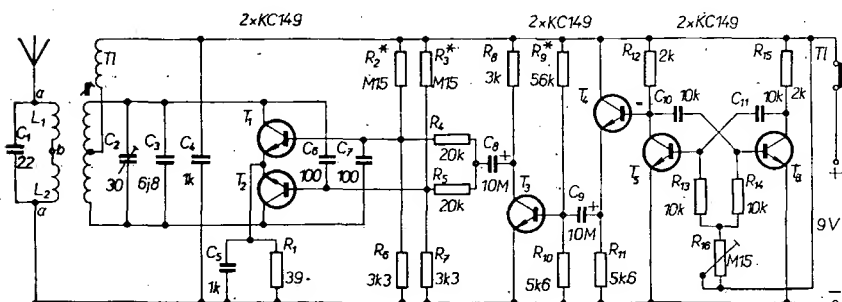


Obr. 7. Náčrt vybavovače s motorkem

Další možností je převést kroutící moment motorku na tlak pístu šroubem na hřídeli motorku a závity na vnitřní straně pístu.

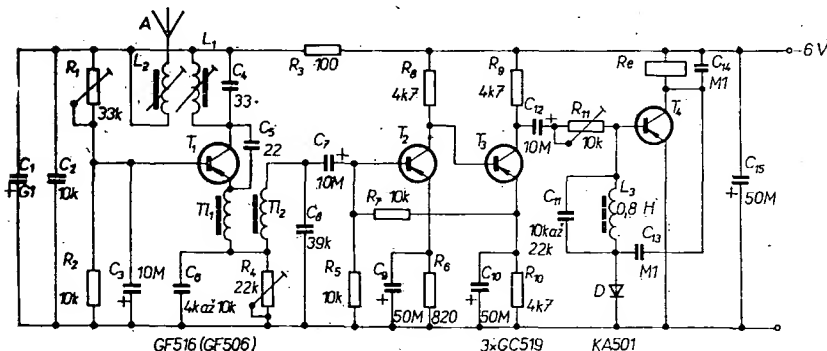
Jsou aparáty, u nichž spoušť má velmi lehký chod – k jejímu stlačení pak stačí nepatrná síla. U takových aparátů vy- stačí přímý tlak kotvy většího relé.

Bylo by možné uvést ještě další možnosti konstrukce (využívající např. pneumatických zařízení), ty jsou však po mechanické stránce velmi náročné – každý zájemce si musí vybrat podle možností tu konstrukci, kterou může realizovat.



Obr. 8. Schéma vysílače pro dálkové ovládání

(upozorňujeme, že pro provozování vysílače musí mít vlastník povolení ministerstva spojů!)



Obr. 9. Superreakční přijímače

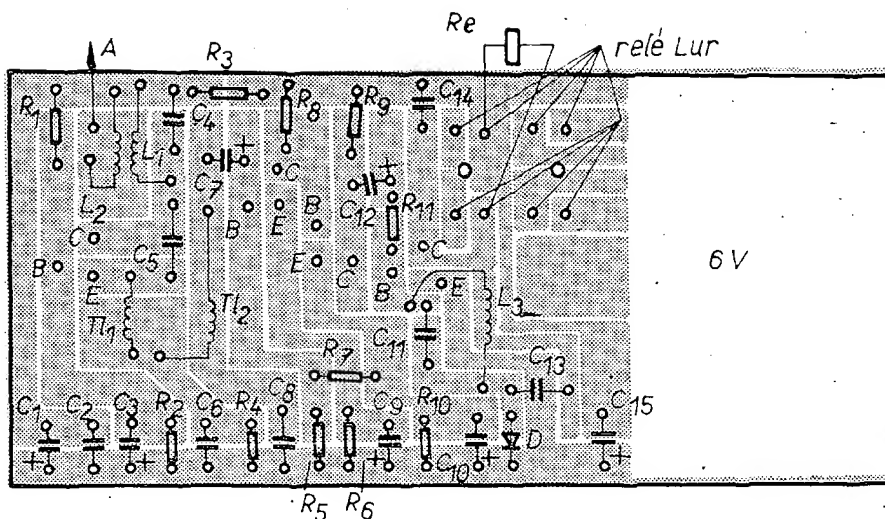
Po zhotovení vybavovače máme za sebou nejtěžší úsek práce a můžeme se pustit do elektronických zařízení, jimiž lze ovládat aparát na dálku.

Vysílač — přijímač

Vycházím z předpokladů, že budeme chtít snímky exponovat na vzdálenost maximálně 50 až 60 m. K tomu účelu použijeme jednoduchý vysílač (verze vysílače, jehož popis byl uveřejněn v AR 5/70). Popis práce vysílače a stavby nebudu uvádět, zájemci si obojí mohou najít v uvedeném čísle AR. Zapojení je na obr. 8. Protože požadujeme vždy jen jeden krátkodobý povel, vysílač bude jednokanálový. Modulace je však nezbytná, protože v pásmu 27 MHz je velký provoz – i při modulovaném signálu jsme vystaveni občasnému rušení. Vysílač je na destičce s plošnými spoji (AR 5/70); na destičce nebudou proti originálu odporové trimry R_{17} až R_{20} a přebytečná relé. Napájení obstarává 6 ks knoflíkových článků typu 5105, kus za Kčs 4,—; jde o burelové články, které se dají několikrát regenerovat.

Jednokanálový superreakční přijímač (obr. 9) pracuje v pásmu 27 MHz. Skládá se z vf části, dvoustupňového zesilovače a koncového zesilovače s relé. Vf stupeň pracuje se superreakčním generátorem G_6 , R_4 . Charakteristický šum kontrolujeme na odporu R_4 . Důležitou funkci má Tl_1 , která je navinuta na feritové tyčce o \varnothing 3 mm. Má mít indukčnost asi 30 μ H. Odpor R_4 při zkoušení nahradíme odporovým trimrem, otáčením hřídele trimru najdeme nejsilnější šum (těsně před místem jeho zániku). Ke kontrole použijeme sluchátko s velkou impedancí.

Vf cívky L_1 a L_2 vineme na kostru z plastické hmoty o \varnothing 6 mm s feritovým vf jádrem. Cívka L_1 má 8 a L_2 3 závity drátu o \varnothing 0,4 mm. Šum superreakčního generátoru se přes Tl_2 (feritové hrníčkové jádro o \varnothing 14 mm, asi 180 závitů drátu o \varnothing 0,2 mm, indukčnost asi 36 mH) dostává po zesílení dvoustupňovým zesilovačem na koncový stupeň. Pracovní podmínky koncového tranzistoru nastavíme odporovým trimrem R_{11} tak, aby byl tranzistor jen „potevřen“, relé pak vibruje, ale nepřitáhne. Šum o vysokém kmitočtu prochází filtrem C_{11} , L_3 , který je laděn na jiný kmitočet. Přichází-li z vysílače modulovaný signál kolem 1 kHz, šum vysadí, signál se demoduluje a po zesílení se dostává na filtr, laděný na kmitočet 1 kHz. Nf signál se po usměrnění přivádí na bázi koncového tranzistoru, ten se otevírá, relé v jeho kolektorovém obvodu přitáhne a jeho kontakty zapojí vybavovač. Přívody ke kontaktům relé vyvedeme do miniaturní zásuvky. Napájecí napětí přijímače je 6 V, odběr v klidu je asi 15 mA, při přitažení relé se zvětší na 25 až 35 mA. Relé může mít odpor cívky 200 až 300 Ω . Přijímač se napájí články NiCd225 (pět kusů). Anténa je teleskopická o délce asi 1 m. Ke kontrole funkce jsem do přijímače zabudoval i malé indikační měřidlo z bateriového magnetofonu. Cívka filtru L_3 je navinuta na feritovém hrníčku o \varnothing 18 mm a má 3 300 závitů drátu o \varnothing 0,07 mm, její indukčnost je asi 0,8 H. Přijímač naladíme na kmitočet vysílače jádrem cívky L_1 a L_2 (na společné kostřičce).



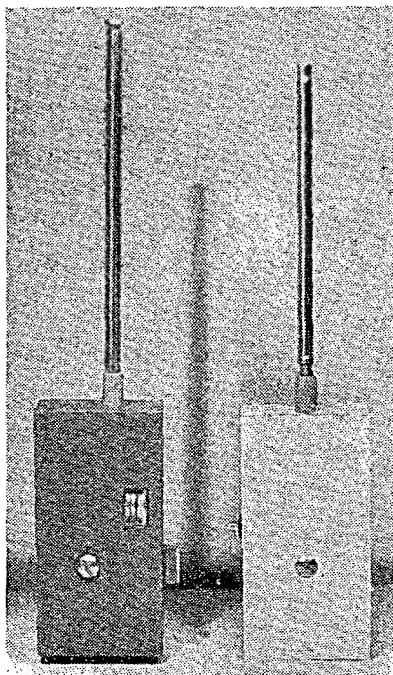
Obr. 10. Destička G 37 s plošnými spoji pro přijímač

Přestože pracujeme s modulovanou nosnou, může se stát, že relé bude spínat v nepravidelném rytmu. To je výsledek rušení cizím vysíláním (hudba, řeč, morseovka), protože přijímač je citlivý a z cizího vysílání demoduluje kmitočty 1 kHz. K tomuto jevu dochází obvykle

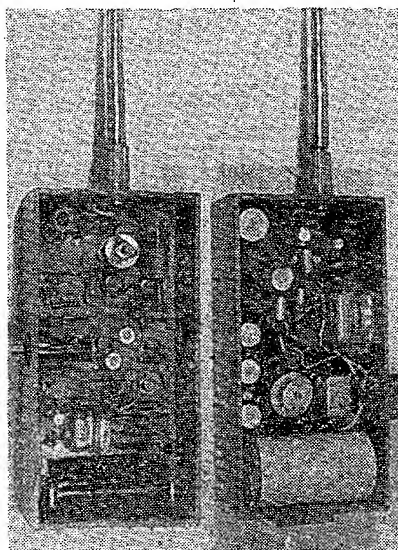
ve městě nebo v jeho okolí v určitých hodinách, v přírodě se vyskytuje málokdy.

Jak vysílač, tak přijímač jsou ve stejné velikých krabicích z plastické hmoty, polepených samolepicí fólií. Krabice mají rozměr 120 × 60 × 33 mm. Destička s plošnými spoji pro přijímač je na obr. 10. Skutečné provedení vysílače a přijímače je na obr. 11 a 12.

(Pokračování)



Obr. 11. Vysílač a přijímač



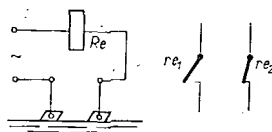
Obr. 12. Vysílač a přijímač s odkrytými vtyky

Hladinový spínač

Signalizovat výšku hladiny vody můžeme různými způsoby. Jeden z nich využívá elektrické vodivosti vody. Do obvodu relé je zapojena sonda, kterou tvoří dvě vzájemně izolované vodivé destičky (obr. 1). Tím, že se sonda při zvýšení vodní hladiny ponoří, propojí obvod relé, které přitáhne a svými kontakty zapne signalizační, případně regulační obvody.

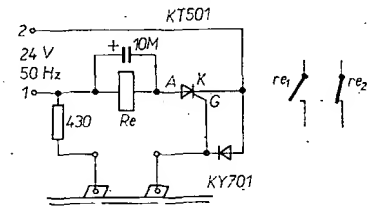
Nevýhodou tohoto způsobu je, že průchodem elektrického proudu do-

chází k elektrolýze, jejíž nežádoucí produkty zvětšují průchozí odpor ponořené sondy (vylučováním látek rozpuštěných ve vodě, usazováním bublinek vodíku a kyslíku na destičkách).



Obr. 1. Signalizace výšky hladiny využitím vodivosti vody

Z toho plynoucí zmenšení proudu obvodem může být tak značné, že relé přestane spolehlivě pracovat. Proto je výhodnější zapojení s tyristorem (obr. 2).



Obr. 2. „Hladinový spínač“ s tyristorem

Popis zapojení

Na střídavý zdroj 24 V je zapojeno relé (kulaté, 13 000 z drátu o \varnothing 0,15 mm CuL) přes tyristor (KT501), který v tomto zapojení pracuje jako řízený jednocestný usměrňovač. Sonda tvoří spínač v obvodu řídicí elektrody. Pro-pustný směr KY701 je opačný než přechodu G—K tyristoru, takže sondou může procházet střídavý proud, jehož elektrolytické účinky jsou menší, než proudů stejnosměrného.

Tyristor se otevře jen tehdy, je-li na elektrodách A a G kladné napětí patřičné velikosti. Je-li sonda ponořena, pak je tato podmínka splněna v každé kladné půlvlně střídavého napětí. Relé je tedy napájeno pulsujícím proudem. Pro uklidnění kotvíčky je vinutí relé překlenuto kondenzátorem, který zároveň odstraňuje napěťové špičky, které vznikají na vinutí strmnými změnami proudu.

Minimální spínací proud použitého tyristoru v tomto zapojení byl 1,4 mA. Tohoto proudu se dosáhlo sondou, kterou tvořily dva vodiče o \varnothing 1 mm, ponořené svými špičkami asi 2 mm do vody. Pro praktické použití však zhotovíme elektrody s několikanásobně větší plochou, aby spolehlivě pracovaly i tyristory s větším minimálním spínacím proudem.

Místo relé můžeme zapojit i jinou zátěž. Důležité je, aby proud tyristorem nepřekročil (podle použitého typu) maximální povolenou mez.

Hladinový spínač můžeme použít ve všech případech, kdy výška vodní hladiny je pro nás důležitým činitelem (při čerpání vody do nádrží, odběru vody z úzkých studní, při měření stavu vody v tocích apod.)

Svarc Ladislav

[1] Holub, P.; Žíka, J.: Praktická zapojení polovodičových diod a tyristorů. SNTL: Praha 1971.

Stereo-Concert-Boy 1000

Pod tímto názvem uvedla na trh fa Grundig přenosný rozhlasový přijímač pro stereofonní příjem. Je to přijímač pro náročné posluchače hudby, kteří chtějí poslouchat dokonalou reprodukci i mimo svůj byt. Přijímač je osazen výkonnými koncovými stupni s výstupním výkonem 2 × 7,5 W. Přístroj má dva postranní reproduktory, má však i přípojky pro vedlejší reproduktorové skříně. Přijímač je určen pro příjem stanic v pásmu VKV, ve dvou krátkovlnných pásmech (49 m a 19 až 49 m) a na středních a dlouhých vlnách. Má vestavěnou napájecí síťovou část s nabíje-cí automatikou dryfit-PC akumulátorů typu 476, které se používají k napájení přijímače v místech bez elektrické sítě. Skříň přístroje se dodává v barvě černé nebo ořechové.

Podle Grundig PI 31/1972

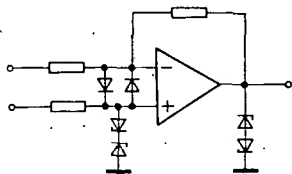
SŽ

Zapojení s operačními zesilovači

Ing. Zdeněk Sluka

(Pokračování)

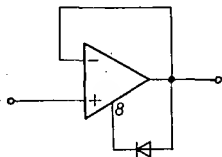
10. Vstup lze chránit před napětovým přetížením (maximální dovolené napětí mezi vstupy je dáno výrobcem – u řady MAA je 5 V) Zenerovými diodami nebo křemíkovými diodami, zapojenými mezi oběma vstupy [4], [10]. Je-li třeba, aby zesilovač pracoval v tzv. plovoucí síti (což je síť, která nemá definováno pevné vztahné napětí), je nutno zajistit i ochranu proti překročení dovoleného napětí na jednotlivých vstupech a výstupu – připojit ke vstupu a výstupu pár Zenerových diod, zapojených proti sobě (obr. 14).



Obr. 14. Ochrana vstupu a výstupu OZ

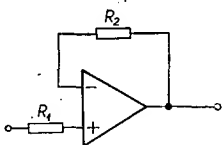
11. Proti chybnému připojení napájecího zdroje lze OZ chránit zapojením alespoň jedné diody do některého z přívodů napájení [4].

12. Proti saturaci invertujícího vstupu lze OZ chránit v zásadě dvěma způsoby. K této situaci dochází především tehdy, pracuje-li OZ se 100% zápornou zpětnou vazbou (ve funkci sledovače). Nejvýhodnější ochranou je zapojit diodu podle obr. 15; dioda však omezuje rozkmit v kladné polaritě asi na 0,6 V.



Obr. 15. Ochrana invertujícího vstupu proti saturaci diodou ve zpětné vazbě

Druhého způsobu lze využít tam, kde nevadí částečné zhoršení vstupní napětové nesymetrie. Ochrana spočívá v zařazení odporu R_2 (2 až 3 k Ω) do zpětné vazby (obr. 16). Kombinujeme-li oba způsoby, lze R_2 ještě dále zmenšit. Většina moderních OZ má již ochranu proti saturaci přímo v monolitické struktuře.



Obr. 16. Ochrana invertujícího vstupu proti saturaci odporem ve zpětné vazbě

13. Proti zkratu lze OZ chránit odporem v sérii s výstupní svorkou OZ. Pro okolní teplotu 25 °C postačí odpor 56 Ω , pro teplotu asi 75 °C je vhodný odpor asi 200 Ω . Abychom neovlivnili

příliš funkci OZ, připojujeme odpor zpětné vazby až za ochranný odpor. Uvedená ochrana zajišťuje zesilovač proti zničení dlouhodobějším zkratem. Proti krátkodobému zkratu (do 5 s) jsou OZ řady MAA500 jistiány přímo v monolitické struktuře. Působením této vnitřní ochrany se omezí výstupní zkratový proud asi na 75 mA [4], [10].

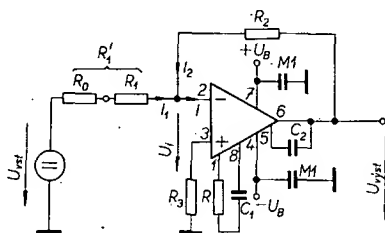
14. Vývody OZ lze pájet (doba pájení nemá překročit 6 s) nebo zasunout do kruhové objímky, kterou vyrábí TESLA Liberec pod označením 6 AF.49737.

Základní zapojení OZ

U OZ s invertujícím a neinvertujícím vstupem můžeme mluvit o třech základních zapojeních – invertující OZ, neinvertující OZ a rozdílový (diferenciální) OZ.

Invertující zesilovač

Invertující zesilovač obrací fázi výstupního napětí o 180° vzhledem k fázi vstupního napětí; zapojení je na obr. 17. Vzhledem ke značnému zesílení OZ lze považovat proud tekoucí do invertujícího vstupu OZ za zanedbatelný; malé



Obr. 17. Invertující zesilovač – základní zapojení

je i napětí U_1 (pro $A_u = 10^5$ je $U_1 = 50 \mu\text{V}$) – říkáme, že v místě spoje odporů R_1 , R_2 a invertujícího vstupu OZ je „virtuální nula“. Pak platí (obr. 17)

$$I_1 + I_2 = I = 0 = \frac{U_{vst}}{R_1} + \frac{U_{vyst}}{R_2}$$

$$U_{vyst} = -U_{vst} \frac{R_2}{R_1},$$

kde $R_1' = R_1 + R_0$.

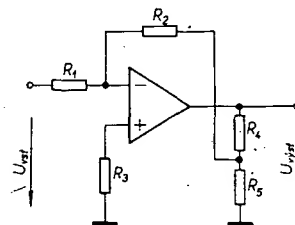
Záporné znaménko ukazuje, že dochází k inverzi vstupního signálu.

Pro dobrou funkci zapojení je třeba, aby poměr vstupního napětí a vstupní napětové nesymetrie U_N byl dostatečně velký, aby případná chyba byla zanedbatelná. V běžných případech při $U_N \approx 2 \text{ mV}$ je tato podmínka obvykle splněna. U invertujícího OZ je při výpočtu nutno brát v úvahu, že se celkový předřadný odpor skládá z předřadného odporu R_1 a odporu generátoru R_0 . Změna vnitřního odporu generátoru působí změnu napětového zesílení A_u ; není-li možné tuto změnu vyrovnat (např. proměnným R_2), pak je třeba volit $R_1 \gg R_0$. Ve většině aplikací, které budou dále uvedeny, předpokládáme platnost této podmínky.

Předřadný odpor invertujícího OZ ovlivňuje působení vstupní proudové či napětové nesymetrie na celkovou nesymetrii (drift) OZ. Lze dokázat, že při $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$ přispívá proudová i napětová nesymetrie k celkovému driftu stejným dílem. U R_1 menších než 20 k Ω převládá napětová nesymetrie, u R_1 větších než 20 k Ω pak nesymetrie proudová, jejíž vliv se lineárně dále zvětšuje se zvětšováním R_1 [7]. Dále je třeba mít na paměti, že R_1 nesmí mít odpor srovnatelný se vstupním odporem OZ, neboť pak se zmenšuje celková „zásoba“ zesílení a přestávají platit zjednodušující vztahy pro výpočet zesílení OZ (viz vztah (2) v úvodu článku).

Vstupní odpor $R_{vst'}$ invertujícího zesilovače je dán odporem R_1' , popřípadě R_1 . Chceme-li dosáhnout většího vstupního odporu a současně velkého zesílení, vychází zpětnovazební odpor R_2 příliš velký. V tomto případě je vhodné použít zapojení na obr. 18. Pro výstupní napětí pak platí

$$U_{vyst} = - \frac{R_2}{R_1} \frac{R_4 + R_5}{R_5} U_{vst}.$$



Obr. 18. Zapojení k získání velkého vstupního odporu i zesílení

Výstupní odpor lze určit ze vztahu, vyplývajícího z teorie zpětné vazby [11]

$$R_{vyst'} = R_{vyst} \frac{1 + \frac{R_2}{R_1}}{A_u},$$

kde R_{vyst} je výstupní odpor OZ. $R_{vyst'}$ bývá 10^{-6} až 1 Ω .

Příklad: je-li v obr. 17 odpor $R_1' = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 0,1 \text{ M}\Omega$, $U_{vst} = 1 \text{ V}$, pak zesílení $A_u = \frac{R_2}{R_1'} = 10$ a $U_{vyst} =$

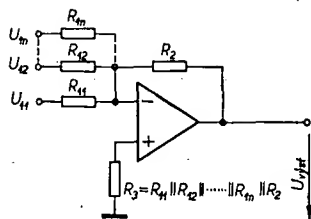
-10 V . Určíme $R_3 = \frac{R_1' R_2}{R_1' + R_2} \approx 9 \text{ k}\Omega$; volíme 10 k Ω . Z korekčních charakteristik doporučených výrobcem [3], [10] pro $A = 20 \text{ dB}$ určíme $R = 1,5 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 470 \text{ pF}$, $C_2 = 20 \text{ pF}$. Chyba způsobená vstupní napětovou nesymetrií je $U_{vst'} = 2 \text{ mV} \cdot 10 = 20 \text{ mV}$, tj. 0,2 % výstupního napětí. $R_{vst'} = 10 \text{ k}\Omega$, $R_{vyst'} = 200 \frac{11}{4 \cdot 10^4} \approx 5 \cdot 10^{-2} \Omega$.

Použijeme-li invertující zapojení OZ ke sčítání dvou a nebo více signálů (obr. 19), pak pro výstupní napětí platí

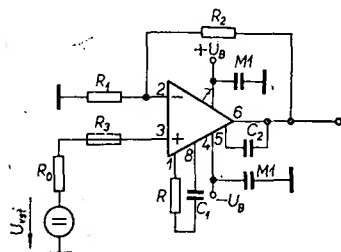
$$U_{vyst} = - \left(U_{11} \frac{R_2}{R_{11}} + U_{12} \frac{R_2}{R_{12}} + \dots + U_{1n} \frac{R_2}{R_{1n}} \right).$$

Neinvertující zesilovač

Zapojení neinvertujícího zesilovače je na obr. 20. Výstupní napětí je ve fázi se vstupním napětím. K vytvoření rov-



Obr. 19. Sčítání dvou nebo více signálů při invertujícím zapojení OZ



Obr. 20. Neinvertující zesilovač

nováhy fiktivních napětí na obou vstupech OZ musí platit

$$U_{vst} = \bar{U}_{vst} \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$\bar{U}_{vst} = U_{vst} \frac{R_1 + R_2}{R_1} = U_{vst} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

K omezení vlivu vstupní proudové nesymetrie je třeba, aby $R_0 = R_1 \parallel R_2$. Není-li splněna tato podmínka, je vhodné zapojit takový předřadný odpor R_0 , aby byl předchozí vztah splněn.

Vstupní odpor lze zjistit ze vztahu

$$R'_{vst} = \frac{R_s R_p}{R_s + R_p}$$

kde $R_p = R_{vst} \frac{A_u}{1 + \frac{R_2}{R_1}}$, nebo lépe

$R_p = R_{vst} \frac{A_u}{A}$ [11]. Vstupní odpor je teoreticky až $10^{10} \Omega$, v praxi je však omezen svodovým odporem R_s uvnitř monolitické struktury.

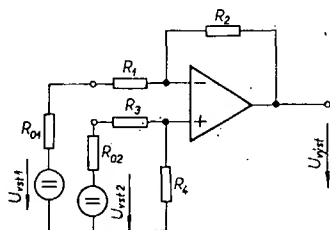
Výstupní odpor lze vypočítat stejně jako u invertujícího OZ.

Příklad: je-li v obr. 20 odpor $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 0,1 \text{ M}\Omega$, $U_{vst} = 1 \text{ V}$, pak je zesílení $A = 1 + 10 = 11$ a výstupní napětí $U_{vst} = 11 \text{ V}$. Korekční prvky jsou stejné jako v obr. 17. Použijeme-li MAA502, je odpor

$$R_p = 700 \cdot 10^3 \frac{5 \cdot 10^4}{11} \approx 3,2 \text{ G}\Omega;$$

$$R'_{vst} = \frac{100 \text{ M}\Omega \cdot 3,2 \text{ G}\Omega}{100 \text{ M}\Omega + 3,2 \text{ G}\Omega} \approx 97 \text{ M}\Omega.$$

Neinvertující zapojení je velmi výhodné zvláště pro dosažitelný velký vstupní odpor při výhodném offsetu [8]. Někdy je však nelze použít, např. tam, kde vyža-



Obr. 21. Diferenciální (rozdílový) zesilovač

dujeme, aby vstup byl na virtuální zemi (měření proudu, sčítání apod.).

Rozdílový (diferenciální) zesilovač

Na obr. 21 je OZ v symetrickém zapojení. Pro jeho výstupní napětí platí

$$U_{vst} = (U_{vst2} - U_{vst1}) \frac{R_2}{R_1},$$

kde $R_1' = R_1 + R_{01}$.

K vytvoření stejných pracovních podmínek u obou vstupů je třeba, aby $R_1' = R_3'$, $R_2 = R_4$. Pak se jako užitečný signál uplatní pouze rozdíl $U_{vst2} - U_{vst1}$ a rušivé signály jsou potlačeny v poměru, daném velikostí H (činitele potlačení součtového signálu). Poněvadž H velmi závisí na přesnosti vyvážení obou vstupů, mají mít odpory R_1 až R_4 toleranci alespoň 0,5 %. Také vliv odporů R_{01} , R_{02} lze zanedbat jen v méně náročných případech. Mění-li se tyto odpory během provozu, je třeba použít zvláštní zapojení se sledovací apod. [6]. Diferenciální zesilovače vyžadují obvykle kompenzaci vstupní napětové nesymetrie U_N .

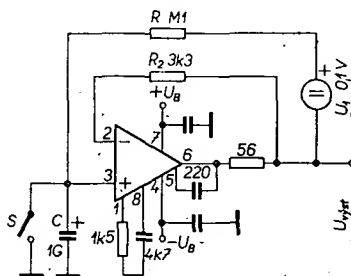
V uvedených specifikacích tří základních zapojení OZ byly shrnuty ve stručné formě pouze nejzákladnější údaje, které jsou podstatné pro pochopení skutečných aplikací OZ. Podrobné informace o základních zapojeních lze nalézt v [7], [10] a především v [5].

Zapojení s OZ

Integroující zesilovač

Integroující zesilovač je obecně zpětnovazební nabíjecí obvod; obvod lze realizovat zásadně dvěma způsoby.

Při prvním způsobu se vytváří ve zpětné vazbě kompenzační napětí, které udržuje v průběhu nabíjecího pochodu co nejstálější úbytek napětí na nabíjecím odporu a tím zaručuje konstantní nabíjecí proud. Toto zapojení bývá označováno jako „bootstrap“ (obr. 22). Ve

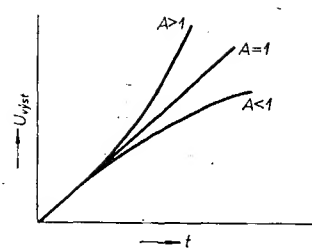


Obr. 22. Integroující zesilovač

smyčce kladné zpětné vazby je odpor R v sérii se zdrojem napětí U_1 . Je-li vstup zkratován spínačem S , pak je vstupní a tedy i výstupní napětí zesilovače nulové a na odporu R je napětí U_1 . Přerušíme-li zkrat, začne se zvětšovat napětí na kondenzátoru C a výstup OZ se začne uplatňovat jako přidávaný zdroj napětí. Při vhodné volbě zesílení zesilovače lze dosáhnout toho, že na odporu R bude stálý úbytek napětí. Teoreticky je ideální stav pro $A = 1$, což lze s OZ zapojeným jako sledovač dobře splnit. Bude-li $A \geq 1$, bude se přírůstek napětí odchylvat od lineárního průběhu (obr. 23). Pro výstupní napětí platí

$$U_{vst} = \frac{1}{RC} \int U_1 dt; \text{ je-li } U_1 \text{ konstantní,}$$

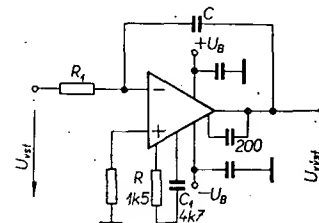
$$\text{pak } U_{vst} = \frac{U_1}{RC} t.$$



Obr. 23.

Velkou výhodou uvedeného zapojení je, že svodový odpor kondenzátoru C neovlivňuje nabíjecí pochod a lze tedy použít běžný elektrolytický kondenzátor. Také nabíjecí proud, daný odporem R , může být malý (omezen pouze svodovým proudem C a vstupním proudem OZ), takže lze dosáhnout značných časových konstant při lineárním průběhu integrace. I vybíjecí časová konstanta je velká (díky značnému vstupnímu odporu OZ v zapojení se 100% zápornou zpětnou vazbou).

Obvyklejší způsob zapojení nabíjecího obvodu spočívá v zařazení kondenzátoru do větve záporné zpětné vazby. Tyto obvody se často označují jako Millerovy integrátory. Na obr. 24



Obr. 24. OZ jako Millerův integrátor

je OZ v tomto zapojení. Působením zpětnovazebního napětí je na vstupní svorce zesilovače fiktivní kondenzátor o kapacitě $C(A_u - 1)$. Tento „kondenzátor“ se pak nabíjí přes sériový odpor R_1 . Pro výstupní napětí platí

$$U_{vst} = - \frac{1}{R_1 C} \int U_{vst} dt - U_{vst0},$$

kde $R_1 C$ je časová konstanta integrátoru a U_{vst0} je napětí na vstupu před spuštěním integrátoru. Omezujícími činiteli k dosažení velké časové konstanty je konečná velikost odporu R_1 (který má být asi o řád menší, než vstupní odpor OZ) a především svod kondenzátoru C . Měřením se potvrdilo, že k dosažení velké časové konstanty má být vstupní odpor OZ co největší; rozhodující vliv má však velikost zesílení A_u OZ [12]. Z tohoto hlediska mají OZ řady MAA500 poměrně malé zesílení. Uvedený integrátor je možno použít pro časové konstanty řádu 1 s. Pokud jde o kmitočtové korekce, je zpravidla nutné použít R , C_1 a C_2 jako pro maximální stupeň zpětné vazby, neboť právě v kritické oblasti vysokých kmitočtů je zpětná vazba téměř 100 %.

Příklad: pro zapojení na obr. 24 je $R_1 0,1 \text{ M}\Omega$, $C = 2 \mu\text{F}$. Pak bude odpor $0,1 \text{ M}\Omega$ a časová konstanta $R_1 C = 0,2 \text{ s}$. Bude-li tedy vstupní napětí $U_{vst} = 0,1 \text{ V}$ při $U_{vst0} = 0$, pak bude integrováno na $U_{vst} = 10 \text{ V}$ za 20 s.

Literatura

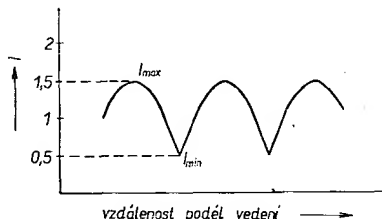
- [10] Radiový konstruktér č. 6/1970.
- [11] Keysers, G.: Grundlagen des integrierten Operationsverstärkers. Funktechnik č. 7/1968.
- [12] Valášková, E.: Generování velmi pomalých lineárních průběhů: ST č. 7/1970.

(Pokračování)

ŠKOLA amatérského vysílání

Činitel stojaté vlny

Měříme-li proudy v proudové kmitně a v proudovém uzlu podél vedení se stojatými vlnami (obr. 1), zjistíme, že poměr proudů v kmitně k proudu v uzlu bude stejný, jako je poměr charakteristické impedance vedení a zakončovací impedance (nebo obráceně tak, aby poměr byl větší než 1). Tomuto poměru říkáme činitel stojaté vlny (ČSV). Činitel stojaté vlny je tedy



Obr. 1. Příklad určení činitele stojatých vln

$$I_{\max} = 1,5; I_{\min} = 0,5$$

$$\text{ČSV} = \frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{1,5}{0,5} = 3$$

číslo, naznačující stupeň přizpůsobení vedení a je užitečný při sřizování nelaideňých napájecích.

Laděná napájecí vedení

Laděná napájecí se v amatérské praxi používají poměrně často. Použití laděných vedení umožňuje použít jednu anténu na více amatérských pásmech. Protože laděná vedení lze považovat za část vlastní antény, lze tuto soustavu vyladit na více než jeden kmitočet. Laděná vedení jsou obvykle připojena k anténě na jejím konci nebo uprostřed, i když u antén o délce několika polovin vlnové délky mohou být připojena v každé kmitně napětí nebo proudu. Jsou-li napájecí připojeny na konci antény (v kmitně napětí), jsou ukončeny velkou impedancí a kmitna napětí je na konci napájecí a ve vzdálenosti každé poloviny vlnové délky zpět podél něj. Jestliže je napájecí připojen ve středu půlvlnné antény (v místě proudové kmitny), je ukončen malou impedancí a proudová kmitna je na konci napájecí a ve vzdálenosti násobků poloviny vlnové délky zpět podél něj. Z toho můžeme snadno stanovit, zda se na napájeném konci napájecí objeví kmitna napětí či proudu. Má-li se na začátku napájecí objevit kmitna napětí, bude třeba k vyladění do rezonance paralelní laděný obvod. V případě, že se má na začátku napájecí objevit kmitna proudu, vyladíme vedení do rezonance sériovým laděným obvodem. Typy vhodných laděných obvodů pro přizpůsobení napájecích vedení byly uvedeny v jedné z předcházejících lekcí.

Vzdálenost vodičů v symetrickém napájecím vedení

Chceme-li účinně potlačit vyzařování z napájecí, musí být vzdálenost mezi vodiči napájecí malá ve srovnání s vlnovou délkou. Z praktického hlediska je možno doporučit vzdálenost vodičů 15 cm. Příliš malá vzdálenost je nežádoucí zejména jsou-li napájecí dlouhé, protože rozpěry, udržující konstantní vzdálenost obou vodičů, musí být blízko sebe, aby se zamezilo nežádoucímu dotyku vodičů. To zvyšuje váhu napájecí.

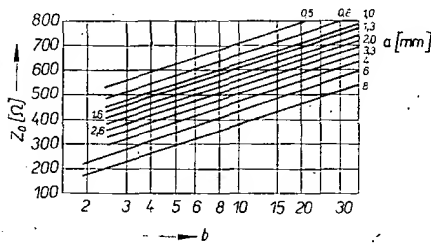
Impedanci napájecího vedení, sestávajícího ze dvou rovnoběžných vodičů, lze určit z indukčnosti a kapacity vedení na jednotku délky. Tyto veličiny závisí na rozměrech vodičů, jejich vzdálenosti a dielektrické konstantě prostředí mezi nimi. Je-li dielektrikem vzduch, je charakteristická (vlnová) impedance dvou rovnoběžných vodičů dána rovnicí:

$$Z_0 = 276 \log \frac{2b}{a},$$

kde Z_0 je charakteristická impedance v Ω ,

b osová vzdálenost vodičů,
 a průměr vodiče.

Veličiny b a a musíme měřit ve stejných jednotkách. Vlnovou impedanci dvoudrátových napájecí s různou vzdáleností vodičů můžeme stanovit z obr. 2.



Obr. 2. Diagram pro stanovení charakteristické impedance symetrického vedení (b v cm)

Dalším typem vedení je souosý kabel. Charakteristická impedance souosého kabelu se vzduchovým dielektrikem je dána výrazem:

$$Z_0 = 138 \log \frac{b}{a},$$

kde Z_0 je charakteristická impedance v Ω ,

b vnitřní průměr vnějšího vodiče,
 a vnější průměr vnitřního vodiče.

Je-li souosý kabel vyplněn izolantem o dielektrické konstantě ϵ , zmenší se jeho charakteristická impedance v poměru $\frac{1}{\sqrt{\epsilon}}$. Běžně používané souosé kabely se vyrábějí s charakteristickou impedancí 50 až 75 Ω .

Půlvlnné antény

Základním typem antény je jednoduchý drát, jehož délka je přibližně rovna polovině vlnové délky vysílaného signálu. Je to jednotka, z níž se skládají i nejsložitější anténní systémy. Je to tzv. dipólová anténa.

Skutečná délka půlvlnné antény není

přesně rovna polovině vlnové délky ve volném prostoru, ale závisí na průměru vodiče. Další zkrácení nastává vlivem koncových kapacit, které vznikají na upevňovacích izolátorech. Pro kmitočty do 30 MHz je pak dostatečně přesný výraz

$$l = \frac{142,5}{f} \quad [m; \text{MHz}],$$

kde l je délka antény a f kmitočet.

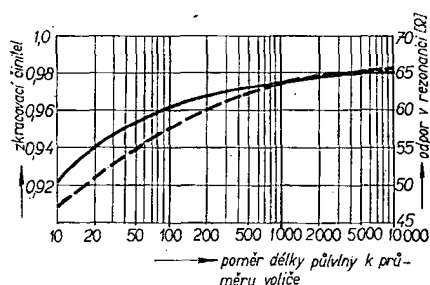
Pro půlvlnnou anténu platí tedy upravený vzorec, ve kterém uvažujeme zkracovací činitel 0,95 (zkrácení délky o 5 %).

Rozložení proudu a napětí u půlvlnného dipólu

Přivedeme-li do antény vysokofrekvenční výkon, objeví se podél antény proud a napětí. Proud je maximální (kmitna) uprostřed vodiče a téměř nulový (uzel) na jeho koncích. Pro napětí platí opak, tj. uprostřed vodiče je téměř nulové napětí proti zemi a na koncích půlvlnného dipólu jsou napěťové kmitny. Vzhledem k tomu, že na koncích vodiče se uplatňuje koncový jev (kapacita), neklesá zde proud na nulu. Obdobně napětí uprostřed půlvlnného dipólu není nulové, neboť anténa má určitý reálný a vyzařovací odpor. Reálný odpor můžeme zpravidla zanedbat ve srovnání s vyzařovacím odporem. Vyzařovací odpor je reálná složka impedance bezztrátové antény, měřená nebo vypočtená pro napájení v proudové kmitně antény. Jeho velikost je rovna takovému odporu, který by spotřeboval vysokofrekvenční výkon vyzařovaný anténou. Proud přiváděný do tohoto odporu je roven proudu v kmitně antény.

Impedance

Vyzařovací odpor nekonečně tenkého půlvlnného dipólu ve volném prostoru je přibližně 73 Ω . U běžně zhotovených antén se pohybuje mezi 60 a 70 Ω . Tato impedance závisí na mnoha vlivech: výšce nad zemí, vlivu země, izolátorech na koncích vodiče, na průměru vodiče apod.



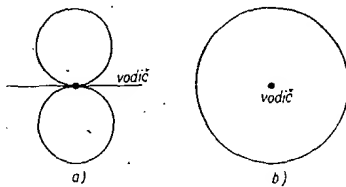
Obr. 3. Vliv průměru vodiče na délku půlvlnné antény a její impedanci; čárkované zkracovací činitel

Závislost impedance antény na průměru vodiče vzhledem k vlnové délce je na obr. 3. Zvětšuje-li se průměr vodiče, zvětšuje se i jeho kapacita na jednotku délky. Současně se zmenšuje jeho indukčnost. Vzhledem k tomu, že vyzařovací odpor se změní jen nepatrně, působí zmenšení poměru L/C i zmenšení činitele jakosti Q antény. Anténa může být tedy použita v širším kmitočtovém rozsahu.

Vyzařovací charakteristiky

Dipólová anténa nevyzařuje stejně ve všech směrech, ale intenzita vyzařovaného

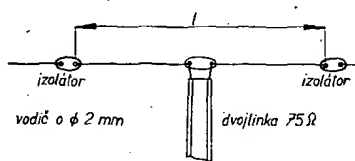
pole se mění v závislosti na úhlu k ose vodiče. Ve směru kolmém k vodiči je vyzařováno maximum energie. Ve směrech osy vodiče je intenzita vyzářeného pole minimální. Vyzařovací diagramy na obr. 4 platí pro volný prostor. Na obrázcích je znázorněna relativní intenzita pole v jednotkové vzdálenosti od vodiče. Obr. 4a ukazuje vyzařovací diagram v rovině vodiče, obr. 4b v rovině kolmé na vodič.



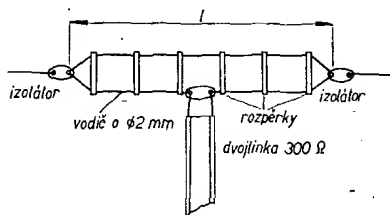
Obr. 4. Vyzařovací diagram dipólu ve volném prostoru v rovině vodiče (a) a kolmo k vodiči (b)

Napájení dipólové antény

Jelikož impedance uprostřed půlvlnného dipólu je asi 70 Ω , je pro dobré přizpůsobení zapotřebí použít symetrický napáječ o impedanci 75 Ω . Tyto napáječe však nejsou u nás běžné (obr. 5) a jejich zhotovení je pracné. Je možno použít souosý kabel VFKP 390 nebo podobný; jeho přímé připojení k anténě však není vhodné, neboť narušuje symetrii antény a dochází k průtoku vysokofrekvenčních proudů po plášti kabelu. Tento nežádoucí jev lze odstranit symetizačním členem.



Obr. 5. Půlvlnný dipól napájený dvojlinkou 75 Ω



Obr. 6. Skládaný dipól

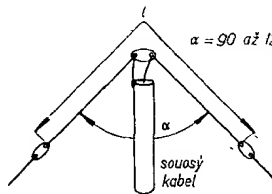
Zvláštní úpravou je skládaný dipól (obr. 6), u kterého dosáhneme velmi dobrého přizpůsobení k napáječi, použijeme-li pro napájení běžnou televizní dvojlinku. Bude-li vedena v dostatečné vzdálenosti (alespoň 10 cm) od kovových předmětů, vyhoví pro výkony do 200 W. Pro větší výkony je nutno použít vedení se vzduchovým dielektrikem, které zhotovíme z vodičů o průměru 1,5 až 2 mm.

Postačující vzdálenost mezi nimi je 6 až 15 cm. Vzdálenost vodičů zajistíme izolačními rozpěrkami (keramika, organické sklo, trolitul apod.).

Napájíme-li půlvlnný dipól některým z těchto způsobů, může být napájecí vedení libovolně dlouhé. Půlvlnná anténa může být napájena i vedením o impedanci 450 až 600 Ω , a to jak uprostřed, tak i na konci (zvláště požadujeme-li její použití na více pásmech). V tomto případě není vhodné použít televizní dvojlinku, neboť napětí v kmitnách může způsobit její proražení (zkrat). Dosahuje totiž sedminásobku napětí dosahovaného v předchozím případě.

Anténa „převrácené V“ (inverted V)

Tato anténa je mezi amatéry velmi známá a používána. Její použití je zvláště vhodné pro pásma 80 a 40 metrů. Může však být použita i pro pásmo 160 m a pásma ostatní. Je to vlastně půlvlnný dipól, který má konce umístěné mnohem níže, než je napájený střed. Úprava uspořádání, tj. použití pouze jednoho stožárů, je velmi užitečná u pásem s velkou délkou vlny. Ramena dipólu mohou svírat úhel 45 až 60° s vertikální osou (obr. 7). Pro pásmo 80 m je vhodný střední stožár o výšce 12 až



Obr. 7. Anténa „převrácené V“

15 m. Konce antény umísťujeme ve výšce okolo 2,5 m. Vzhledem k tomu, že konce antény jsou blíže k zemi, dochází ke zkrácení antény ve srovnání s půlvlnným dipólem.

Impedance antény je menší než u rovného dipólu. Pokud seženeme souosý kabel o impedanci 50 Ω , je jeho použití výhodnější (např. VFKP 381). Je opět vhodné použít symetizační člen.

Další výhodou ve srovnání s rovným dipólem je i to, že minima ve vyzařovacím diagramu nejsou tak výrazná a anténa je téměř všesměrová.

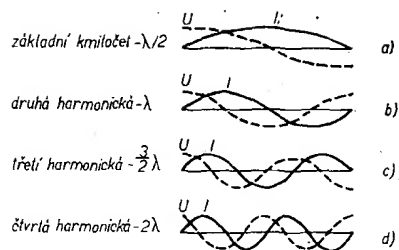
Dlouhé jednodratové antény

Jak bylo zdůrazněno v předcházející části, maximální vyzařování z půlvlnné antény je kolmo k ose vodiče s jistými odchylkami, které souvisí s vlivem země. Je-li však délka antény větší, nastává soustředování energie ve směru vodiče. Anténa může rezonovat i v tom případě, vytvoří-li se na ní celistvý počet proudových a napěťových půlvln. Je-li anténa delší než 4 půlvlny bývá nazývána mezi amatéry „long-wire“, což znamená „dlouhý drát“.

Na obr. 8 je rozložení proudu a napětí na anténě při harmonických kmitočtech.

Délka antény

Skutečnou elektrickou délku antény nemůžeme zjistit pouhým násobením délky půlvlnné drátové antény. Vzhledem ke „koncovému jevu“ je půlvlnná anténa asi o 5 % kratší, než je polovina délky vlny ve volném prostoru. Tento jev se však projevuje pouze na koncích



Obr. 8. Rozložení proudových a napěťových stojatých vln podél antény, která pracuje na harmonických kmitočtech

antény, ve střední části je zanedbatelný a délka vodiče je přibližně rovna ekvivalentní části vlny ve volném prostoru. Délku antény vypočítáme:

$$l = \frac{150 (N - 0,05)}{f}$$

kde l je délka antény v m,
 N počet půlvln,
 f kmitočet v MHz.

Vidíme, že anténa navržená pro jeden kmitočet nebude v rezonanci na kmitočtech harmonických. Tento jev není důležitý. Výjimku tvoří případ, použijeme-li laděné napáječe připojené na konce antény. V takovém případě zjistíme nerovnováhu proudu v napájecích a tím i jejich vyzařování. U souměrných antén tato nerovnováha nenastane.

Impedance a výkonový zisk

Vyzařovací odpor antény, měřený v proudové kmitně, se zvětší, zvětší-li se délka antény. Dlouhadrátová anténa vyzařuje ve směru maximálního vyzařování více energie, než vyzařuje půlvlnný dipól. Toto zesílení výkonu v určitém směru (zisk) se dosahuje na úkor vyzařování jinými směry. Při vhodné orientaci antény je možno v žádaném směru vysílat silnější signál, než by bylo možné u půlvlnné antény.

Napájení dlouhadrátové antény

U dlouhadrátových antén musí být proudy v sousedních půlvlnných úsecích v opačné fázi. Napájecí soustava nesmí tento vztah porušit. Tomu požadavku vyhovíme, napájíme-li dlouhou anténu na jednom konci nebo v proudové kmitně. Dvoudrátový napáječ nemůže být připojen v proudovém uzlu. Proud v obou půlvlnných úsecích, přilehlých na stranách napáječe by byly ve fázi. Dlouhá anténa je obvykle půlvlnná na nejnižším používaném kmitočtu a je napájena na konci.

Vícepásmové antény

V předcházející části jsme vysvětlili, že anténa může rezonovat nejen na svém základním kmitočtu, ale i na kmitočtech, které jsou velmi blízko ke kmitočtům harmonickým. To naznačuje, že tutéž anténu lze použít pro práci na více pásmech. To však vyžaduje použití laděných napáječů, neboť impedance přizpůsobení nerezonujících napáječů je možné pouze na jednom kmitočtu. Např. půlvlnný dipól, napájený souosým kabelem 75 Ω , nemůže být použit na harmonickém kmitočtu. Na všech sudých harmonických kmitočtech je v místě napájení napěťové maximum. Výsledkem impedance není přizpůsobení by pak byl velký činitel stojatých vln a tím velké ztráty.

Sklolaminátový QUAD

Ing. Jiří Pešta, OK1ALW

Přednosti antény Quad jsou dostatečně známy, přesto se však touto anténou nemůže mnoho našich stanic pochlubit. Důvodem je zejména to, že je zatím těžko dostupný materiál pro konstrukci nosného systému antény. V literatuře jsou popsány v podstatě tři druhy materiálů, z nichž lze zhotovit nosný systém (bambusové pruty, trubky AlMg dělené izolátory, sklolaminátové trubky).

Bambusové pruty nelze v našich klimatických podmínkách doporučit, má-li anténa sloužit více let. I dobře impregnované pruty se časem po délce rozštípnou. Do vzniklých puklin zatéká voda, která jen pomalu vysychá, pruty trouchnivějí zevnitř. Zimní mrazy tomuto pochodu velmi rychle napomáhají.

Trubky AlMg lze použít s dobrým výsledkem. Značným úskalím však zůstávají dělicí izolátory, nehledě na to, že trubky vhodných rozměrů nejsou běžně k sehnání a jsou značně drahé.

Sklolaminátové trubky, které se ke konstrukci antény Quad používají velmi často, mají zřejmě z uvedených materiálů nejlepší vlastnosti. Vyznačují se především značnou pružností a pevností, jejich váha je poměrně malá a odolnost proti povětrnostním vlivům vynikající. Pokud je známo, sklolaminátové trubky se však zatím u nás průmyslově nevyrábějí. Zhotovení trubek ze skelných vláken v amatérských podmínkách popisuje následující článek.

Materiál

Základním materiálem pro výrobu sklolaminátových trubek je skelná tkanina (rohož) a polyesterová pryskyřice CHS 104 – Polyester nebo Epoxy 1200 (Epoxy 1200 je lehčí, cenově však nevýhodná). Skelnou tkaninu (rohož) lze koupit např. v prodejně Modelář v Praze, v Žitné ulici, kam je dodávána n. p. Skloplast Trnava v různých tloušťkách a v různém balení. K danému účelu vyhoví tkanina tloušťky určené vahou 500 až 600 g/m². Z cenových důvodů je výhodnější rohož 500 g/m², která pevnostně již dobře vyhovuje. Trubky zhotovené z tkaniny 600 g/m² byly zbytečně předimenzované. Na dvouprvkovou anténu typu Windmill Quad je zapotřebí 8 ks sklolaminátových tyčí délky asi 4 m. Tkanina se dodává v různých délkách, má šířku 1 m. Na výrobu jedné tyče potřebujeme pruh tkaniny široký 33 cm (třetina celkové šířky) a dlouhý 4 m. Pryskyřice Polyester CHS 104 potřebujeme asi 75 dkg na jednu trubku.

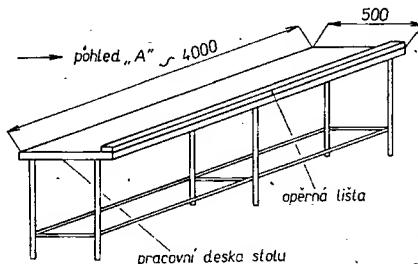
Postup při výrobě sklolaminátové trubky

Postup při výrobě sklolaminátové trubky je poněkud složitější, než postup při laminování jednoduchých (neuzavřených) tvarů. Jednou z vlastností pryskyřice CHS 104 je určitá smršťovost během polymerizace. Při prvních pokusech s výrobou sklolaminátové trubky se ukázala tato vlastnost velmi průkazně, trubka o délce jen asi 1 m již nešla stáhnout z nosného trnu. Po dosti dlouhém experimentování jsem dospěl k následujícímu postupu.

Vnitřní trn formy, na který navijím skelnou tkaninu napuštěnou Polyesterem CHS 104, se skládá z kovové trubky, povlečené elektroinstalací hadicí o \varnothing 23 mm. V prodejnách elektroinstalčního materiálu jsou tyto hadice často označovány názvem „huší krky“. Hadice se musí po nosné kovové trubce

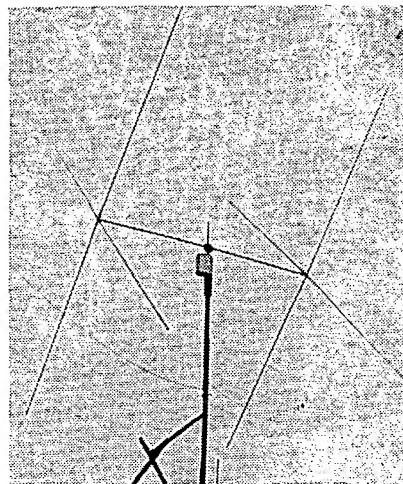
lehce posouvat, nesmí mít však příliš velkou vůli. Elektroinstalční hadici, nasunutou na nosné kovové trubce, obalíme asi čtyřmi vrstvami papíru. Obalovací papír (dobře vyhoví noviny) nastříháme na pruhy šířky asi 30 až 40 cm; po navinutí na hadici je zalepíme tak, aby vznikla homogenní papírová trubka. Důležitým předpokladem dobrého výsledku je dostatečné utažení papírů na hadici. Vzniklý hladký povrch zabrání zatékání Polyesteru do žlábků (zářezů) na hadici při laminování a později umožní i vytažení hadice ze sklolaminátové trubky. Délku trnu volíme asi o 20 cm delší, než bude délka vyráběné trubky.

Pro usnadnění předcházejících operací i k vlastnímu laminování je nezbytně nutné nejdříve vyrobít pracovní stůl šířky 40 až 50 cm, dlouhý 4 m. Vrchní strana stolu má na jedné straně lištu (obr. 1). Stůl musí být podepřen minimálně ve třech místech, aby byl dostatečně tuhý. Měl by být dobře přístupný z obou delších stran, velmi dobře vyhoví vyklizená garáž. Vrchní deska stolu nesmí být prohnutá, vnitřní hranu přišroubované lišty vyrovnáme pomocí napnutého provázku.

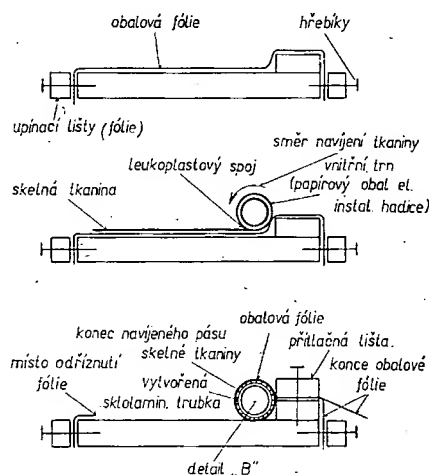
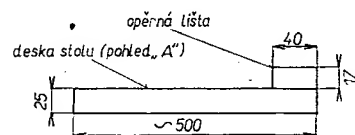


Obr. 1. Pracovní stůl

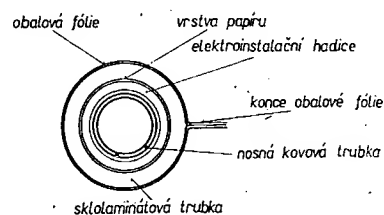
Na desku stolu položíme fólii z tlustého PVC, nebo dvojitou vrstvu celofánu. Z fólie PVC (celofánu) bude později vytvořen vrchní obal (forma) laminátové trubky. Obě podélné strany fólie je zapotřebí důkladně přichytit k pracovnímu stolu. Nejlépe se osvědčilo přitáhnout fólii dřevěnými lištami přibitými k desce stolu. Hřebíky nezatloukáme úplně, později jdou snadno vytáhnout. Je-li montážní deska stolu potažena fólií, můžeme začít s přípravou skelné tkaniny. Na desku stolu položíme ustřižený pruh tkaniny velikosti 33 x 400 cm. Podél tkaniny natáhneme pás leukoplastu 4 m dlouhý, 3 cm široký, lepící vrstvou nahoru. Skelnou tkaninu postupně přikládáme na leukoplast tak, aby byla přilepena pouze na jednu po-



lovinu šířky. Obě kratší strany skelné tkaniny přelepíme přehnutým pruhem leukoplastu; fixace tkaniny po stranách zabraňuje jejímu rozplétání při pozdější manipulaci. Na takto připravený pruh sklotextilu položíme vnitřní trn, jehož příprava byla již dříve popsána. Pomocí



Obr. 2a. Postup při výrobě sklolaminátové trubky



Obr. 2b. Detail „B“

druhé poloviny přechínající leukoplasti přilepíme po celé délce pruh tkaniny k papírovému povrchu trnu. Snažíme se zejména udržet nalepovanou leukoplast v rovině, vzniklý spoj důkladně promneme a přitlačíme. Práce předcházející vlastnímu laminování jsou tímto ukončeny. Nyní je nutné si uvědomit, že v okamžiku, kdy smícháme všechny složky Polyesteru, začíná nejdůležitější časový úsek, asi dvacetiminutový, v němž je nutno celou proceduru zdárně ukončit. Rychlost tvrdnutí CHS Polyesteru je dána jednak množstvím urychlovače a jednak okolní teplotou. Je nezbytné nutně další postup pečlivě rozvážit a předem si připravit potřebné nářadí a pomůcky (stěrky na mazání pryskyřice, ostrý nůž, přitlačovací dřevěnou lištu 4 m, kládivo, hřebíky, hadr).

Polyesterovou pryskyřici CHS 104 lze rovněž koupit v prodejně Modelář nebo ve specializovaných prodejnách Drogerie a to v různém balení (0,5; 1; 5; 10 kg, větší balení je cenově výhodnější).

Na 100 váhových jednotek základní složky Polyesteru přísluší 3 váhové jednotky katalyzátoru a 0,5 až 1 váhová jednotka urychlovače. Doporučuji převést váhy katalyzátoru a urychlovače na objem a to pomocí kalibrované injekční stříkačky (injekční stříkačky pro jedno použití jsou k sehnání v prodejně zdravotnických potřeb velmi levně). Odměřování potřebného množství obou složek se tak velmi zjednoduší. Na jednu sklolaminátovou trubku rozděláme 75 dkg Polyesteru CHS 104, při použití skelné tkaniny typu rohož 500 až 600 g/m². Odpovídající množství katalyzátoru je 22 ml, urychlovače 5 až 8 ml. Množství urychlovače volíme podle okolní teploty, při teplotách nad 20 °C nedáváme urychlovače více než 5 až 6 ml. Při větších množstvích začíná Polyester CHS 104 tvrdnout rychleji, dříve rosolovat a je nezpracovatelný. Při teplotách okolí pod 10 °C není dobré vůbec s výrobou začínat, polymerizace neprobíhá dobře. Přípravu Polyesteru začneme přidáním potřebného množství katalyzátoru (bezbarvá kapalina). Teprve po důkladném promíchání přidáme urychlovač (fialová kapalina), který do sirupovité kapaliny rovněž dobře vmísíme. Od této chvíle již začíná vytvrzování (polymerizace) pryskyřice a proto je zapotřebí začít rychle pracovat.

Při práci s Polyesterem dbáme na bezpečnost práce, chráníme si především oči a pokožku, pracovní místnost dobře větráme. Katalyzátor a urychlovač nesmí přijít do přímého styku, hrozí nebezpečí samovznícení. Nedošlo-li ještě ke zrosolování Polyesteru, lze zbytky pryskyřice umýt acetone, při zrosolování není pryskyřice rozpustná a lze ji z rukou dostat pouze odrolením.

K výrobě trubky musí být k dispozici alespoň jeden pomocník. Na rozprostřenou tkaninu nalijeme po celé délce větší část pryskyřice. Dřevěnými stěrkami šířky asi 10 cm rozstíráme Polyester po celé délce a ploše tkaniny. Naplněnou tkaninu pryskyřicí se změní její barva (zprůsvitní). Máme-li celou plochu tkaniny napuštěnou, můžeme začít s vinutím trubky. Nejlépe se osvědčil způsob, kdy jeden pracovník pomalu otáčí vnitřním trnem tak, aby tkanina byla vtahována pod trn. Trnem otáčíme v rohu, který vytváří pracovní stůl spolu

s příšroubovanou lištou. Druhý pracovník přechází kolem stolu a neustále přitahuje vznikající trubku k liště a dbá na těsné navléhnutí tkaniny. Mezi jednotlivými vrstvami nesmí vzniknout vzduchové bubliny. Vrstvy musí být na sebe pevně přitlačeny a dokonale prostoupeny pryskyřicí. Je-li celý pruh tkaniny svinut do trubky, doplníme zbylým Polyesterem ještě nedostatečně napuštěná místa. Případně vzniklé bubliny lze snadno rozpoznat podle změny odstínu povrchu trubky. Odstraníme je vytážením tkaniny v příslušném místě. Vnitřním trnem je zapotřebí neustále otáčet, tkanina se musí na trn soustavně utahovat, její snahou je rovnat se do původního tvaru. Jakmile máme trubku dobře svinutou, všechny vrstvy dokonale utaheny, nastavíme posledním otočením konec tkaniny do vhodné polohy (konec nesmí být proti hraně opěrné lišty). Nůžem odřízneme podloženou fólii na druhé straně stolu, přeložíme ji po celé délce přes trubku a zajistíme přitlačnou lištou. Tím je zabráněno samovolnému rozvinování tkaniny. Přidržíme-li lištu připevníme ke spodní liště po celé délce trubky jen několika hřebíky. Fólii, vytvářející nyní obalovou formu, důkladně vypneme a přitlačnou lištou připevníme definitivně. Dbáme na to, aby hrany obou lišt, svírajících mezi sebou začátek a konec obalové fólie, byly přesně v zákrytu. Na pečlivosti posledních úkonů značně závisí kvalita povrchu trubky. Při použití PVC dochází k určitému vytahování fólie a povrch trubek je zvlněný. Použití celofánu dává lepší výsledky, celofán však není dostatečně pevný (proto dvě vrstvy) a je nutné postupovat při napínání opatrněji. Na konec zkontrolujeme, zda trubka leží po celé délce na stole, případně ji zatížíme v místech, kde by byla nadzdvihována příliš vypnutou vrchní formou. Sklolaminátovou trubku necháme vytvzrout 10 až 20 hod. (podle okolní teploty). Po této době vyjmeme trubku z formy a odstraníme přebytkovou pryskyřici. Ze začátku je možné použít na odstranění vzniklého švu hoblík, později pro jemné opracování pilník na kov a skelný papír. Zbývá ještě vyjmout vnitřní trn, na který byla trubka vinuta. Kovová nosná trubka by měla jít snadno vytáhnout. Elektroinstalace hadici nejdříve opatrně uvolníme na začátku i konci trubky a potom opatrným natahováním zmenšíme její průměr, což umožní snadnější vytáhnutí. Přetřhne-li se hadice, „zkusíme štěstí“ z druhé strany. Nepodaří-li se celou hadici ani takto vyjmout, nezbyvá než použít pomocný nástroj, zhotovený z kulaté dřevěné tyče, na konci opatřené háčky. Průměr této vytahovací tyče je volen s ohledem na vnitřní průměr hadice. Konec tyče se šikmo zatlučenými hřebíky s upilovanými hlavami musí jít snadno nasunout do vytahované hadice. Při zpětném tahu se háčky zaseknou do vroubkování hadice, kterou potom lze z laminátové trubky vytáhnout. Při výrobě osmi kusů laminátových tyčí bylo nutné použít zmíněný nástroj asi v polovině případů. Elektroinstalace hadice uvnitř laminátové trubky není v podstatě funkční závadou, zvětšuje však poněkud váhu, s níž je nutné při stavbě pečlivě kalkulovat. Váha jednotlivých trubek by měla být pokud možno stejná. Nemá význam více dimenzovat trubky tvořící vrchní ramena nosné konstrukce antény Quad, která nesou větší váhu. Vrchní tyče jsou potom o něco těžší a při stavbě antény se snaží nosný systém zaujmout takovou polohu; ve kte-

ré je vyvážen a ve které má minimální polohovou energii. Těžší tyče se otočí směrem k zemi. Dokonalé vyvážení anténního systému je nutné i z hlediska minimálního statického i dynamického namáhání rotátoru.

Váha jedné laminátové trubky dlouhé 4 m, zhotovené uvedeným způsobem, je přibližně 1,3 kg. Domnívám se, že váhu lze ještě poněkud zmenšit, trubky měly dostatečnou pevnost. Předpokládám však bude vylepšení technologie výroby. Především považuji za nutné ještě laborovat s obalovou fólií (vrchní formou) trubky. Vytvořením dokonalého povrchu trubky se zmenší potřebné množství pryskyřice a odstraní se pracné broušení.

Konec trubky z jedné strany uzavřeme krátkými zátkami z tvrdého dřeva, které zalapíme a zalijeme lepidlem Epoxy 1200. Opačné konce byly v mém případě zesíleny 20 cm dlouhými kusy duralových trubek o \varnothing 40/36 mm. Rozdíl mezi vnějším průměrem laminátové trubky a vnitřním průměrem duralové trubky byl asi 1 až 2 mm. Tato vůle byla vyplněna navinutím pruhu skelné tkaniny (300 g/m²) a omotáním prameny skelných vláken z rohože 500 g/m². Na tuto nově vzniklou, Polyesterem CHS 104 řádně napuštěnou vrstvu, byla silou „našroubována“ (ve směru vinutí tkaniny) zmíněná duralová trubka.

Všechny sklolaminátové trubky po obroušení natřeme epoxidovým dvousložkovým lakem. Před vlastní montáží antény doporučuji nechat sklolaminátové trubky na rovné podložce (pracovním stole) minimálně týden vytvzrout. (Pokračování)

Miniaturní křemíkové usměrňovače série UCE se špičkovým závěrným napětím 10, 15 a 18 kV při jmenovitém zatěžovacím proudu 10 mA, popř. 5 mA, uvedla na trh firma Brown-Boveri. Vyznačují se krátkou dobou zotavení 1 μ s, jejich závěrný proud při teplotě pouzdra je 20, popř. 30 μ A. Max. strmost nárůstu proudu je 300 mA/ μ s. Usměrňovače jsou zalisovány v pouzdru z plastické hmoty. Jsou vhodné především pro napájecí obvody s násobiči napětí. Usměrňovače byly vyznamenány zlatou medailí lipského veletrhu.

Podle firemních podkladů SŽ

Sérii tří nových Gunnových diod CXY16 až CXY18, které kmitočtově překrývají pásma C, X a J (4 až 18 GHz), použijí-li se vhodné dutiny, uvedl na trh anglický výrobce Mullard. Typ CXY16 pracuje se stejnosměrným napětím 8 V a odevzdá v pásmu 8 až 12 GHz výstupní výkon 200 až 400 mW; CXY17 při napětí 10 V odevzdá 50 až 300 mW v pásmu 4 až 8 GHz; CXY18 pracuje s napětím 6 V a odevzdá výkon 50 až 300 mW v pásmu 12 až 18 GHz. Všechny tři typy Gunnových diod jsou v kovové keramické pouzdru, anoda je připojena k chladicí ploše. Výrobce připravuje tyto diody s obrácenou polaritou. Gunnovy diody se používají jako nejjednodušší zdroj mikrovlń malého výkonu. Kmitočet generovaných vln lze ladit mechanicky nebo elektricky. Protože i s dutinou jsou malé a potřebují jen malé provozní napětí, používají se jako místní oscilátory v měřicích přístrojích, přijímačích a radiolokačních soustavách Dopplerova typu.

Podle informací Mullard 17/36

SŽ

Vliv meteorologické situace na šíření VKV

Ing. Jan Klbal

(Pokračování)

U vysílačů s anténou úzce směrovou je třeba uvažovat skutečný vyzářený výkon v daném směru.

Křivky v grafu 1 (převzato z [3]) byly získány dlouhodobým měřením nad rovinnou zemí a udávají intenzitu pole v 50 % přijímacích míst po dobu překračující 50 % sledovaného období. Výsledná intenzita pole je v tomto grafu udána poměrem vyjádřeným v dB. Pro vyzářený výkon 1 kW odpovídá intenzitě pole 1 $\mu\text{V/m}$ v místě příjmu úroveň 0 dB; 10 $\mu\text{V/m}$ odpovídá 20 dB. Má-li vysílač jiný výkon, pak příslušný výkonový poměr v dB odečteme, případně přičteme k hodnotě získané z grafu. Tak např.: jestliže jsme z grafu zjistili intenzitu pole 12 dB pro vysílač s výkonem 100 kW, pak je rozdíl proti 1 kW 20 dB a výsledná intenzita pole bude o 20 dB větší, tedy 32 dB, tj. asi 30 $\mu\text{V/m}$.

Toto určení střední hodnoty intenzity pole vysílače platí pro standardní atmosférický lom – pro ustálené meteorologické situace. Ty však obvykle v našich zeměpisných šířkách podléhají častým výkyvům a proto je takto získaná střední intenzita pole pouze teoretickou informační hodnotou.

Meteorologická situace

Z toho, co již bylo uvedeno, vyplývá, že okamžitá intenzita elektromagnetického pole při dálkovém příjmu signálů VKV je nejen závislá na výkonu vysílače, zisku přijímače a zisku vysílací a přijímací antény, ale také – a to v převážné míře – na meteorologické situaci v oblasti přenosové cesty v daném okamžiku.

Meteorologické jevy a děje, mající podstatný vliv na šíření velmi krátkých vln ať již lomem či rozptylem v troposféře, můžeme rozdělit do dvou základních skupin, podmíněných:

- a) podmínkami stability ovzduší,
- b) synoptickou situací.

V dalším si je podrobně rozebereme jak z hlediska mechanismu šíření VKV, tak i z hlediska meteorologického.

Stabilita ovzduší

Změny intenzit pole vlivem nestability ovzduší jsou malé. Vertikální pohyby vzduchu vytvářejí nepříznivé podmínky pro šíření lomem, ohybem či odrazem, neboť elektromagnetická energie je rozptylována atmosférickou turbulencí. Z hlediska troposférického rozptylu má význam pouze termická turbulence, která vzniká neuspořádanými pohyby vzduchu, způsobenými především nerovnoměrným oteplováním zemského povrchu Sluncem. Termická turbulence se nejčastěji vyskytuje v přízemní vrstvě od zemského povrchu až po horní hranice kupovitě oblačnosti (do výšek 2 až 4 km). Jsou to v podstatě vzestupné a sestupné proudy o vertikální rychlosti řádově m/s. Někdy vzniká instabilní zvrstvení v celé tloušťce troposféry a pak vzniká oblačnost typu Cb, jejíž vrcholky prorážejí tropopauzu; pak se můžeme

s aktivní turbulencí setkat na všech vrstvách troposféry.

Pro šíření troposférickým rozptylem je důležitá intenzita turbulence a průměrná doba jejího trvání (intenzivní turbulence vyvolává velké změny intenzity signálu). V oblačnosti typu Cb (cumulonimbus) jsou obvykle značné vertikální rychlosti (desítky metrů za vteřinu), zatímco v oblačnosti Cu (cumulus) jsou obvykle rychlosti řádu metrů za vteřinu. Turbulence pod kupovitou oblačností bývá obvykle slabší než uvnitř této oblačnosti. Ve vyvíjející se kupovité oblačnosti je turbulence značná. V denním chodu začíná termická turbulence v dopoledních hodinách v přízemní vrstvě po jejím prohrátí Sluncem a rozpadu noční stabilní přízemní vrstvy. Postupně sílí a maxima dosahuje v odpoledních hodinách. V této době též dosahuje turbulentní vrstva největší vertikální mohutnosti. Před západem Slunce začíná termická turbulence od Země slábnout a po západu obvykle zaniká. Jen v oblačnosti typu Cb se s ní můžeme setkat i v noci.

V průběhu roku je výskyt termické turbulence nejčastější a nejmohutnější na jaře a v létě; na podzim a v zimě jak její četnost, tak i intenzita značně poklesnou. Termická turbulence je intenzivnější nad kopcovitým terénem než nad rovinou, protože nad kopcovitým terénem vlivem turbulence mechanické stačí ke vzniku konvekce i podmíněná instabilita. Termická turbulence se může vyskytnout ve vrstvách atmosféry (do 3 km) i za zcela jasného počasí.

V místě příjmu, kde je zvýšené blízké okolí (vysoký horizont), stoupá procento rozptylového šíření na celkovém přijatém signálu.

Kupovitá oblačnost, bouřky a přehánky, svědčí o labilitě ovzduší a tedy o značné turbulenci. Snižující se dohlednost svědčí naopak o turbulenci malé; v blízkosti frontálního systému se turbulence zvětšuje.

Z hlediska šíření VKV však má daleko větší význam opačný případ, tedy naprostá stabilita ovzduší, která se projevuje nejen zmíněným potlačením podmínek pro vznik termické turbulence, ale i vytvořením optimálních podmínek pro vznik vlnovodného kanálu.

Teplotní inverze

Za normálního stavu atmosféry teplota s výškou klesá. Pouze při zvláštních meteorologických podmínkách nastává v určitých výškách nad zemí jev opačný. Vzniká rozhraní dvou, případně více vzduchových vrstev nad sebou, v nichž se stabilizuje teplota vzduchu s průběhem opačným. Dobře vyvinutá inverze značně tlumí vertikální pohyby vzduchových hmot, brání výměně tepla mezi jednotlivými vrstvami a rovněž turbulence je obvykle nepřatná. Vlivem této teplotní inverze dochází k náhlé změně indexu lomu, což má za následek ohyb, případně i lom elektromagnetických vln.

Teplotní inverze bývají velmi často příčinou vzniku dobrých podmínek pro

šíření VKV na dobu až několik hodin. Vznikají nejčastěji v nočních hodinách, kdy zemský povrch vyzařuje teplo, ochlazuje se a ochlazuje odspodu nejnížší vrstvy atmosféry. Mluvíme pak o tak zvaném radiačním (vyzařovacím) typu (dále Rt).

Kromě těchto radiačních inverzí se setkáváme ještě se dvěma významnými typy: jsou to inverze advekční, vznikající přílivem teplejšího vzduchu nad ochladlým zemským povrchem a inverze subsidenční, podmíněné adiabatickým ohřevem vzduchových vrstev, sesedajících se v oblasti tlakové výše (anticyklony). U teplotní inverze rozlišujeme podle výšky dva základní typy: inverzi výškovou a inverzi přízemní.

Přízemní inverze, která se vyskytuje poměrně často, vzniká nejčastěji ochlazením teplého vzduchu zdola, např. vyzařováním tepla zemského povrchu v noci, spotřebou skupenského tepla na vypařování vody, tání sněhu a ledu atd.; výška těchto inverzních vrstev dosahuje většinou 200 až 400 metrů, takže mají pouze menší význam pro dálkové šíření velmi krátkých vln. Méně často vznikají při pohybu teplého vzduchu nad chladným povrchem Země (advekční inverze).

Pro příjem ve větší vzdálenosti mají podstatně větší význam inverzní vrstvy ve výškách nad 500 m. Pod základnou této inverze se obvykle tvoří vrstevnatá oblačnost nebo i mlha. Tyto inverze mohou vzniknout buď advekci, nebo za anticyklonálních podmínek, při nichž dochází k subsidenci vrstev vzduchu a jejich adiabatickému oteplení. Tyto inverze někdy vznikají také nad méně transparentními vrstvami oblaků, případně aerosolu, neboť kapky vody či pevné částice se mohou ve slunečním záření oteplit silněji než okolní vzduch. Na rozhraní oblaků nebo mlhy dochází dále vlivem silného skoku vlhkosti k další nehomogenitě, která zvětšuje index lomu.

Inverze, u nichž vlhkost s výškou velmi silně vzrůstá, vytvářejí, jak již bylo řečeno, velmi často vlnovodné kanály. Tyto inverze se tvoří většinou v malých výškách nad zemským povrchem. Vyskytne-li se náhodně tato inverze ve větší výšce, dojde pak k podmínkám stabilního příjmu na značnou vzdálenost. Vznikne-li vlnovodná inverze v malé výšce, vytvoří se vlnovod mezi touto inverzí a zemským povrchem. Pomocí tohoto vlnovodu může rovněž dojít k příjmu na značnou vzdálenost. Tento příjem je ovšem možný pouze do určité nadmořské výšky přijímače. Může tak vzniknout velmi zvláštní situace, kdy na vyvýšeném místě, které je nad touto inverzí (vyšší kopec) příjem vzdáleného vysílače není, zatímco pod kopcem je příjem velmi kvalitní. Při výškové inverzi může naopak dojít k vytvoření vlnovodu v této vrstvě, a pak, je-li spodní okraj inverze dostatečně nízký, je možno zachytit signál vzdáleného vysílače pouze ve větších nadmořských výškách. Proto při krátkodobých spojeních na amatérských pásmech VKV neplatí vždy zásada, že největší dosah spojení je z kopců. Při volbě umístění stanice (pro krátkodobé spojení) je tedy dobré přihlídnout také k meteorologické situaci, zda se netvoří přízemní

vlnovody (např. rozsáhlá oblast pokrytá mlhou s ostrým ohrazením v malé výšce).

Synoptická situace

Ve spojitosti se subsidenčními inverzemi jsme se zmínili o jejich vztahu k anticyklonám. To již představuje jednu z vazeb podmínek šíření VKV na synoptickou situaci. V tlakové níži (cykloně) a brázdě nízkého tlaku převládají vlivem konvergence proudění při zemi výstupní pohyby, které vedou k tvorbě oblačnosti. Typická je oblačnost se srážkami. Druh a intenzita oblaků závisí na stadiu vývoje cyklony a na vývoji jejího frontálního systému. Brázdy nízkého tlaku jsou charakterizovány velkou oblačností a zejména na jaře četnými bouřkami. Při výskytu tlakové níže v oblasti přenosu signálu vzniká výstupem vzduchových hmot prostor se záporným atmosférickým lomením. Šíření VKV na větší vzdálenosti je tím i doprovodnou turbulencí teoreticky i prakticky značně omezeno.

Anticyklona a hřeben vyššího tlaku mají převládající sestupné proudy, které brání vzniku vzestupných pohybů oblačnosti, kterou případně rozpouštějí. Jelikož v tlakové výši existuje sesedání studených vzduchových hmot, vyskytuje se ve všech typech anticyklon (zvláště v jejich západní polovině) jedna nebo i více inverzních vrstev. V zimním období se obvykle pod nejnižšími inverzemi tvoří silná kouřma, případně mlhy. Je-li ve výškové oblasti mezi vysílačem a přijímačem vysoký tlak, je velká pravděpodobnost zlepšení příjmu. Toto zlepšení je způsobeno tím, že subsidenční inverze v oblasti vysokého tlaku vytváří vypuklý prostor, kde na rozhraní dochází ke zvětšení indexu lomu a tím i k odrazům elektromagnetické energie (kladný atmosférický lom). Je-li tato tlaková výše ve vhodném místě a působí jako reflektor, pak se podstatně zlepši příjem.

Přechod frontální poruchy

je v podstatě opět charakterizován teplotní inverzí, která však na rozdíl od předchozích je skloněna od Země do určité výšky a postupuje ve směru přechodu frontálního systému. Vznikne tak v podstatě odrazná plocha, od které se při jejím vhodném postavení energie vyslaná vysílačem odráží směrem k přijímači. V těchto případech dosahuje pole v místě příjmu značných intenzit i na extrémně velké vzdálenosti.

S přibližováním teplé fronty ve vzdálenosti 600 až 1 000 km pod její přízemní polohou se tvoří oblačnost, která se postupně snižuje a houstne se základnou ve výšce 100 až 1 000 metrů. První dešťové srážky se začínou objevovat 200 až 400 km před postupujícím frontálním systémem. V této době je zvláště vhodné uskutečňovat spojení na větší vzdálenosti (do 500 km i více) ve směru postupující fronty. Po přechodu této fronty (prudký pokles tlaku) dochází obvykle k úplné ztrátě spojení i v případě nepříliš vzdálených stanic, neboť dochází ke stejnému úkazu, jako

v případě nízkého tlaku, totiž k zápornému atmosférickému lomu.

Při postupu studené fronty směrem od přijímače k vysílači vznikají v příjmu signálu značné výkyvy. Je to způsobeno skutečností, že studená fronta je spojena s pásmem velmi aktivní turbulence, o které svědčí časté přeháňky a bouřky. Ta pak způsobuje rychlé změny indexu lomu a tím i značné kolísání intenzity pole. Po přechodu studené fronty za vysílače může při jejím vhodném postavení dojít k výraznému zlepšení příjmu obvykle proto, že za studenou frontou se rozšiřuje oblast vysokého tlaku se všemi příznivými průvodními jevy. Jen zřídka způsobuje zlepšení příjmu přímý odraz od frontální inverze. Studená fronta je obvykle charakterizována kupovitou oblačností v poměrně úzkém a rychle postupujícím pásu, rozprostírajícím se (ve srovnání s teplou frontou) v těsné blízkosti průsečíku frontálního a zemského povrchu.

V případě okluzní fronty dochází ke spojení oblačných systémů studené a teplé fronty. Podle rozdílu teplot studeného vzduchu za studenou frontou a před teplou frontou převládá charakter jedné z nich. Podle toho se také řídí její vliv na šíření velmi krátkých vln. Tyto frontální systémy se hlásí trvalými srážkami asi 200 km před příchodem; při přechodu přechází déšť v přeháňky, někdy i bouřky, pokud se neprojeví jen zvětšením oblačnosti.

Pro praktickou ilustraci toho, co bylo řečeno o vlivu meteorologické situace na šíření VKV, je dále ukázka z měření intenzity pole.

Měření intenzity pole

Před časem byla na střeše fakulty ČVUT v Praze Dejvicích měřena intenzita pole dostupných vysílačů TV a FM v pásmu 50 až 250 MHz. Signál některých typických stanic byl průběžně po několik týdnů registrován a záznam se porovnával s meteorologickou situací v oblasti mezi vysílačem a přijímačem v době přenosu signálu.

K registraci intenzity pole byl použit speciální elektronkový přijímač, konstruovaný pro tento účel, s prahovou citlivostí 1 μ V na vstupu (ručička registračního přístroje se právě dala do pohybu), se stejnosměrným zesilovačem s logaritmickým průběhem zesílení (usměrněná nosná), registračním přístrojem a anténním systémem se ziskem 12 dB.

Jelikož byly k registraci záměrně vybrány ty vysílače, u nichž se intenzita pole značně měnila v závislosti na meteorologické situaci, bylo nutno zavést následující způsob hodnocení přijímaného signálu:

O do 4 μ V, B do 65 μ V,
A do 15 μ V, C nad 65 μ V.

Uvedený maximální údaj v mikrovoltech je napětí na výstupních svorkách anténního systému bez připojeného přijímače.

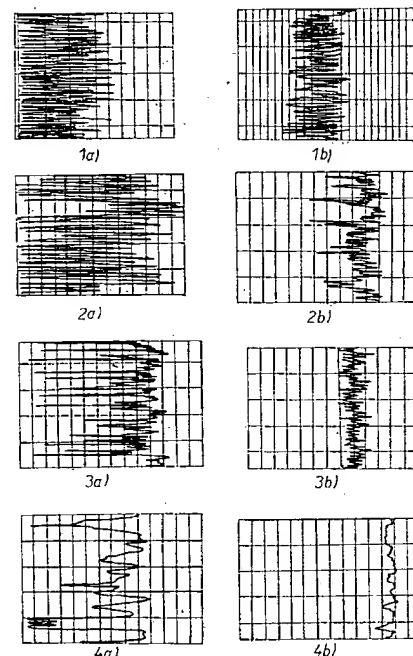
Pro rychlost změn intenzity signálu:

- 1 velké změny (nelze rozeznat jednotlivé výkyvy – záznam je slitý),
- 2 střední změny (5 až 8 výkyvů za 10 minut),
- 3 malé změny (2 až 5 výkyvů za deset minut),
- 4 téměř beze změny (nejvýše jeden pokles za 10 min.).

Pro amplitudu výkyvů:

- a velké výkyvy (signál se zmenšuje k nule),
- b malé výkyvy (pouze v oboru A, B nebo C).

Použitá označení dávají řadu kombinací možností, které dostatečně charakterizují povahu elektromagnetického pole v místě příjmu v daném časovém období. Kombinace s typem a je pro kvalitní příjem rozhlasu FM prakticky neupotřebitelná, snad pouze typ 4a lze již považovat za dobrý příjem. Všechny signály typu b jsou s přijímačem s dobrým AVC vhodné pro poslech pořadů FM. Tento způsob klasifikace signálu byl považován za výhodnější než uvádění číselných hodnot intenzity pole, neboť současně s velikostí určuje také charakter signálu v desetiminutovém intervalu. Pro ilustraci je na obr. 2 přikázána jednotlivým častěji se vyskytujícími kombinacím část odpovídajícího záznamu signálu. Pomocí těchto označení jsou v tabulkách 1, 2 a 3 zaznamenány vlivy některých základních úkazů (teplotní inverze, změna tlaku, přechod fronty).

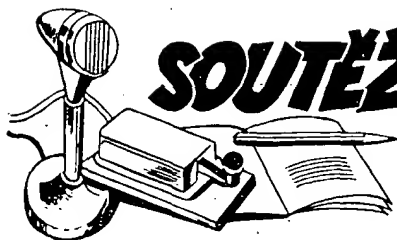


Obr. 2. Základní typy signálů

Záznam registrovaných stanic byl výše popsaným způsobem vyhodnocen a zanesen do tabulek, které dále obsahují meteorologickou situaci z doby měření, průběh teploty v závislosti na výšce (zvrstvení atmosféry) a mapu synoptické situace.

Pro průběžné zjišťování meteorologické situace se využilo půlhodinových měření letištní meteorologické služby v Praze-Ruzyni a „Denního přehledu počasí“, vydávaného Hydrometeorologickým ústavem v Praze. K získání informací o změnách teploty v závislosti na výšce a tlaku byla použita aerologická měření v 01.00 hod. SEČ na zahraničních stanicích v blízkosti vysílače. Z těchto údajů o teplotě a tlaku v závislosti na výšce byly sestrojeny pro stejný čas a různé stanice křivky, z nichž bylo možno určit stav teploty na trase přenosu.

(Pokračování)



SOUTĚŽE A ZÁVODY

Rubriku vede ing. M. Prostěký, OK1MP
U průhonu 44, 170 00 Praha 7

**Změny v soutěžích
od 15. dubna do 15. května 1973**

„S6S“

Za telegrafní spojení získaly diplomy číslo 4 820 až 4 852 (pásmo doplnovací známky je uvedeno v závorce) stanice:

SP1DUY, SP2FBC (14), SP6KAP, SP5PIL (21), SP2BMX (7, 14, 21), OK1AHG (14), DM4YEE, UP2BAV (14), UW3UH (28), UK3LAD (14), UA9LAC (14), UD6DGX (7), UF6FBC (14), UK2GBY (21), UD6DGG (14), UW9JN (14), UA9NP (14) UL7HD (14), UA3IAT (14), UC2LB (7, 14, 21), UK0CAG (14), UA6LAH (14), UA0OAS (14), UA6YR (14), UB5XK (14), UA0ZAO (14), UA0OS (14), UA0CAC (14), UA9MAR (14), UB5DR (14, 21), UI8FAS (14), UA1FW (14), UK9AAN (14).

Za spojení 2x SSB byly vydány diplomy č. 1 192 až 1 203 v tomto pořadí:

UV3DZ (28), UA6JAD (28), UA4SR (21), UA3AAX (14), UA1AW (14), UK2AAB, (14) UA3IE (21), RP2BAY (28), UQ3AAN (14, 21 28), RB5EAS (28), JA6ERI (21), SP6DXB (14, 21).
Doplnovací známku k diplomu za pásmo 21 MHz CW získal UV3DU.

„100-OK“

Dalších 14 stanic získalo základní diplomy (č. 3 012 až 3 025). Jsou to:

SP9EQS, DL1TH, OK3SH (727. OK), DM4SGH, DM3WXM, DM2BUI, DM3USN, UA4YV, UK4WAC, UK6AAU, UA3DL, UB5TN, SP6TQ, SP6KAP.

„200-OK“

Doplnovací známku za spojení s 200 československými stanicemi získali:
č. 361 SP6TQ, č. 362 SP6KAP, č. 363 UA3QO.

„500-OK“

Doplnovací známku č. 71 za spojení s 500 československými stanicemi v pásmu 160 metrů získal OL1AOH.

„OK-SSB Award“

Diplomy za spojení s československými stanicemi na SSB získali: č. 233 UK9AAN, radioklub Čeljabinsk, č. 234 UT5HP, A. Kucherenko, Voroněž, č. 235 UK5MAG, radioklub Voroněž, č. 236 OK1XN, L. Vondráček, Praha, č. 237 OK1AUF, J. Grissmann, Česká Lípa, č. 238 OK1AQA, J. Skála, Ostrov nad Ohří, č. 239 SP5CKM, J. Bruski, Varšava.

„ZMT“

Za uplynulé období bylo vydáno 25 diplomů č. 3028 až 3052 stanicím:

SP6CZ, Zlotov, UK3PAH, Tula, UW3WE, Vladimír, UA9IG, Tomsk, UA3QAQ, Voroněž, UA1WAF, Pskov, UA3AAH, Moskva, UR2RQE, Tallinn, UP2BAI, Vilnius, UD6CM, Baku, UA9SAR, Oremburg, UK3XAM, UA4HAL, Kujbyšev, UV3DU, Moskva, UP2BAV, UF6PAR, UA3DCZ, Moskva, UW3HO, Moskva, UW3IY, Kalinin, UK5UAN, Kiev, UB5ECC, Dněpropetrovsk, UF6CA, Tbilisi, UA0CAC, Chabarovsk, UB5ECA, Dněpropetrovsk, UF6QAC, Batumi.

„P-ZMT“

Byly vydány diplomy č. 1486 až 1502 v tomto pořadí: OK2-6910, UA6-086-24, UA4-097-025, UB5-077-194, UA9-090-8, UA1-120-167, UA9-154-680, UD6-001-220, UB5-064-82, UA0-110-41, UB5-073-573, UA9-161-63, UA3-170-655, UB5-075-174, UA0-103-16, UB5-069-172, UA3-170-462.

„P-75-P“

Základní diplom byl udělen 4 stanicím. Počet zón doplnovací známky je uveden v závorce. Jsou to v pořadí č. 471 až 474: UW1ZJ, G. Dobrovolski, Murmansk (50, 60), UW3IO, I. Skotnikov, Noginsk (50, 60), UV3CE, N. Urzumcev, Moskva (50), UC2WG, V. Kostin, Vitebsk (50). Doplnovací známku za spojení s 60 zónami získal UV3DU.

„SWL P-75-P“

Posluchačský diplom č. 8 s doplnovacími známkami za poslech 50 a 60 zón obdržel UD6-001-3, Y. Efimichev z Baku.

„P-100 OK“

Diplom číslo 599 získal UA3-170-28 z Moskvy.

„KV QRA 150“

Diplom č. 265 byl udělen OL1API, P. Douděrov z Prahy.

„RP OK DX“

3. třída

Diplom č. 592 získal OK3-17676, J. Bůči ze Žiaru nad Hronom.



Rubriku vede Laco Didecký, OK1IQ, 538 07 Seč 197
okres Chrudim

Stav k 10. 5. 1973

CW / FONE

I.

OK3MM	333 (333)	OK1SV	321 (336)
OK1FF	332 (333)	OK1ADP	315 (320)
OK1ADM	327 (327)	OK1MP	303 (304)

II.

OK1GT	290 (293)	OK1NH	209 (229)
OK2QR	294 (298)	OK1APJ	208 (215)
OK1FV	278 (289)	OK1NG	206 (249)
OK1TA	278 (283)	OK1IZ	206 (206)
OK1ZL	277 (278)	OK3EE	205 (218)
OK1AHZ	273 (282)	OK2AOP	200 (238)
OK3EA	272 (273)	OK1XV	194 (210)
OK1KUL	271 (291)	OK1WV	194 (210)
OK1MG	267 (267)	OK3AS	193 (206)
OK1JKM	265 (266)	OK1AGQ	192 (205)
OK3HM	252 (253)	OK1ACF	191 (197)
OK2NN	251 (261)	OK1IQ	190 (190)
OK1LY	247 (275)	OK1AUZ	189 (201)
OK2DB	247 (252)	OK2BMH	182 (194)
OK1AAW	246 (260)	OK1KDC	179 (200)
OK2QX	245 (252)	OK1FAK	175 (191)
OK1US	243 (250)	OK2BNZ	175 (186)
OK1AW	242 (251)	OK1AHI	173 (225)
OK1AKQ	241 (287)	OK1AOR	171 (198)
OK2OP	241 (245)	OK2BMF	171 (182)
OK2BGT	241 (244)	OK1AWQ	170 (170)
OK3CDP	240 (259)	OK1PG	169 (192)
OK1MPP	238 (265)	OK3CAU	166 (181)
OK1PR	237 (247)	OK2ABU	166 (176)
OK1NR	235 (249)	OK3ALE	164 (184)
OK1CG	232 (252)	OK1PT	163 (181)
OK1AI	232 (235)	OK3YCE	162 (162)
OK1BY	230 (250)	OK1MGW	159 (208)
OK3Q	230 (249)	OK1STU	158 (179)
OK1VK	229 (235)	OK1AKU	157 (157)
OK1AHV	224 (224)	OK2BEN	154 (163)
OK1KTL	210 (216)	OK1MSP	152 (170)

FONE

II.

OK1ADM	320 (321)	OK1ADP	310 (314)
--------	-----------	--------	-----------

II. FONE

OK1MP	285 (286)	OK2DB	200 (208)
OK1AHZ	235 (252)	OK1TA	196 (240)
OK1MPP	234 (264)	OK1NH	189 (216)
OK1AWZ	234 (262)	OK1SV	185 (214)
OK1AHV	223 (223)	OK1FV	185 (197)
OK1JKM	220 (221)	OK2QR	184 (202)
OK2BGT	215 (218)	OK1AGQ	182 (196)
OK1VK	210 (215)	OK3EA	174 (180)
OK1BY	205 (207)	OK1KCP	154 (203)
		OK1AVU	151 (193)

II.

OK3EE	147 (172)	OK1AKU	97 (97)
OK2BEN	142 (148)	OK1CEJ	94 (149)
OK1IQ	136 (136)	OK2QX	94 (114)
OK3YCE	124 (124)	OK1DWZ	92 (118)
OK1KDC	119 (157)	OK1ACF	92 (106)
OK1XN	117 (143)	OK1DVK	87 (111)
OK3ALE	116 (138)	OK1AKL	85 (100)
OK1MG	116 (130)	OK2BIQ	78 (102)
OK1AWQ	116 (116)	OK1VO	75 (100)
OK1LM	115 (139)	OK1AHM	75 (95)
OK1ZL	115 (115)	OK2BBI	56 (144)
OK1FV	112 (128)	OK2BRR	56 (88)
OK1BEG	110 (124)	OK2KNP	51 (65)
OK1AAW	108 (146)	OK2BMS	50 (50)
OK1US	102 (126)		

CW

I.

OK1FF	331 (333)	OK3MM	314 (314)
OK1SV	320 (335)		

II.

OK1ADM	296 (297)	OK2BMH	190 (218)
OK1KUL	267 (287)	OK1EG	190 (216)
OK3UI	253 (256)	OK2BIX	189 (219)
OK3IR	246 (253)	OK3DT	188 (195)
OK1TA	243 (252)	OK1ACF	184 (194)
OK2QX	242 (249)	OK1DH	178 (196)
OK1AKQ	239 (285)	OK1IQ	174 (174)
OK1PR	237 (247)	OK2BNZ	173 (183)
OK1AHZ	233 (242)	OK2BKV	172 (210)
OK1CG	232 (252)	OK1FAK	172 (188)
OK1AI	232 (235)	OK1BMW	169 (181)
OK3QQ	229 (248)	OK2BMF	169 (180)
OK2BBJ	229 (236)	OK3EE	166 (174)
OK2BRR	220 (267)	OK1PG	165 (192)
OK1AMI	220 (250)	OK3CAU	164 (175)
OK2DB	208 (210)	OK3BH	161 (190)
OK1BP	196 (232)	OK1KYS	160 (180)
OK2OQ	196 (201)	OK1DN	156 (171)
OK2BCJ	195 (210)	OK3BT	156 (168)
OK2KMB	191 (203)	OK3JV	155 (172)
OK2BIP	191 (197)	OK1CIJ	153 (179)
		OK1MSP	150 (170)

III.

OK3RC	147 (160)	OK2BSA	106 (122)
OK1IAG	147 (153)	OK3LW	101 (123)
OK1AKU	145 (150)	OK1DIM	96 (141)
OK1ACO	142 (171)	OK2ALC	94 (123)
OK1AWQ	141 (141)	OK1AJN	94 (112)
OK1OO	140 (180)	OK2KCF	93 (102)
OK2BBI	138 (182)	OK2BEU	89 (113)
OK1KZ	138 (148)	OK1DAV	88 (100)
OK2BDE	133 (160)	OK3YBZ	87 (103)
OK1ATZ	133 (151)	OK1XK	85 (93)
OK1WX	130 (130)	OK1APS	84 (111)
OK2KNP	128 (139)	OK2BEF	84 (100)
OK1CAM	126 (169)	OK2KVI	83 (99)
OK3KWK	126 (141)	OK1AFX	83 (94)
OK1KZD	120 (140)	OK1PCL	82 (96)
OK3YAI	119 (138)	OK1FAV	80 (95)
OK3ALE	118 (153)	OK1KHG	80 (85)
OK1DVK	117 (136)	OK1AOZ	78 (122)
OK1FON	117 (135)	OK1ADT	73 (90)
OK1NH	117 (125)	OK1DLM	71 (106)
OK3UN	115 (141)	OK1KIR	69 (76)
OK1VO	115 (133)	OK1ASG	64 (75)
OK2BOL	114 (146)	OK2SBV	54 (74)
OK1DBM	112 (132)	OK1ZK	54 (63)
OK3CIS	111 (137)	OK2PDI	53 (63)
OK3KYR	109 (115)	OK1AIJ	52 (60)
OK1KPR	109 (109)		

SSTV

OK1NH	20 (30)	OK1GW	19 (29)
-------	---------	-------	---------

RTTY

OK1MP	56 (64)	OK2BJT	3 (13)
-------	---------	--------	--------

RP

I.		OK1-18550	124 (205)
OK2-4857	318 (325)	OK1-25322	121 (201)
II.		OK1-18556	118 (125)
OK1-7417	280 (315)	OK1-17323	113 (175)
OK1-6701	277 (302)	OK1-17358	106 (173)
OK1-10896	250 (291)	OK2-9329	105 (176)
OK1-15835	249 (265)	OK1-18549	101 (197)
OK1-13188	186 (220)	OK1-17728	89 (156)
OK2-5385	165 (265)	OK1-18764	87 (171)
OK2-21118	153 (251)	OK1-5324	86 (148)
OK2-20240	151 (151)	OK2-16350	73 (117)
III.		OK1-18438	67 (123)
OK1-11779	142 (229)	OK2-6910	65 (75)
OK2-17762	133 (155)	OK1-18583	52 (185)

Vítám v DX zebračce nových účastníků, členov radioklubu Banská Bystrica, kteří společně poslali svoji přihlášku, tj. OK3UI, OK3DT, OK3BH, OK3RC, OK3YAI, OK3UN, OK3KYR atd. Dalej sa přihlásili OK1IZ, OK2BMF, OK3YCE, OK2BBI, OK1DAV, OK3YBZ a OK1KIR. Medzi RP sa prihlásili OK1-13188, OK1-11779, OK1-18764 a OK2-6910. Do kategórie RTTY sa prihlásil OK2BJT. A čo ostatný, vy nemáte záujem sa prihlásiť, alebo nechcete mať poriadok vo svojej evidencii a potom pracovať systematicky? Venujte chvíľku času a prihláste sa na moju adresu, alebo vždy v nedeľu na pásmu 3,7 MHz.



Rubriku vede E. Kubeš, OK1AUH
Šumberova 329/2, 160 00 Praha 6

Klasifikační soutěž - Kutná hora

Pásmo 80 m, délka trati 7,2 km, limit 120 min.

Kategorie A

Pořadí	Jméno	Okres	Čas/počet lišek
1.	Rajchl Miloslav	Praha	63,45/5
2.	Ing. Šrůta Pavel	Praha	64,31/5

3.	Staněk Oldřich	Brno-venkov	65,55/5
4.	Kryška Ladislav	Praha	80,58/5
5.	Moskovský Jan	Hradec. Král.	86,40/5

Pásmo 2 m, délka tratě 6,5 km, limit 120 min.

Kategorie A			
1.	Rajchl Miloslav	Praha	57,52/4
2.	Staněk Oldřich	Brno-venkov	60,06/4
3.	Ing. Šrůta Pavel	Praha	61,30/4
4.	Kryška Ladislav	Praha	63,10/4
5.	Suchá Soňa	Teplice	84,54/4

Klasifikační soutěž Brno - venkov dne 7. 4. 1973

Poprvé v letošním roce se naši závodníci v honu na lišku sešli na klasifikační soutěži, kterou pořádá již tradiční pořadatel těchto soutěží, radioklub v Tišnově. Soutěž se konala ve dnech 6. až 8. dubna 1973 v okolí malé vesničky Chlébské, nedaleko Nedvědice pod Pernštejnem. Obvykle se klasifikační soutěže, pořádané v ČR, účastní jen závodníci z Čech a Moravy, ale tentokrát byli mezi startujícími všichni nejlepší závodníci z celé republiky, protože na soutěž navazovalo soustředění československých reprezentantů v tomto sportu.

Pořadatelé, tišnovští radioamatéři, vybrali jako obvykle pro soutěž velice pěknou, ale pro hon na lišku náročnou krajinu. Terén byl hodně kopcovitý, během závodu museli závodníci několikrát překonávat značné převýšení, i přes 100 m, a tak byla dokonale prověřena fyzická kondice každého startujícího.

Při závodě v pásmu 3,5 MHz startoval rekordní počet závodníků – 24 závodníků kategorie A, 22 kategorie B a 4 ženy. Kategorie A hledala čtyři lišky, ostatní pouze tři libovolné, všichni startující měli však povinný návrat na maják, v případě nenalezení majáku nebo nalezení po limitu nebyl závodník klasifikován.

Druhý den byl závod v pásmu 144 MHz a startovalo celkem 30 závodníků, všechny podmínky byly stejné jako při závodě v pásmu 3,5 MHz.

Klasifikační soutěž v honu na lišku byla zpestřena soutěží účastníků ve stěbě ze vzdychovky. Tato soutěž, ve které zvítězil ing. P. Šrůta a B. Kiša, byla hodnocena samostatně a nebyla započítávána do celkových výsledků.

Po klasifikační soutěži následovalo čtyřdenní soustředění kádrů československých reprezentantů, kterého se zúčastnilo 24 lišáku. Reprezentanti absolvovali každý den po jednom závodu na obou pásmech. Každý závod byl doplněn zaměřováním lišek a zakreslením jejich polohy do mapy, tak jak je tomu na závodech v NDR. Za přesnost zakreslení dostávali závodníci body, které spolu s body za čas určovaly výsledek. Během soustředění byly také proměřovány přijímače, jejich citlivost, přesnost zaměřování ap., což mělo pomoci reprezentantům při odhalování „slabin“ jejich přijímačů.

Pořadatelé připravili klasifikační soutěž i celé soustředění jako obvykle velice dobře, k dobrému průběhu přispělo také výborné prostředí hotelu CKM Vysocina v Chlébském. Trenéři měli možnost po zimní přestávce prověřit každého reprezentanta a předběžně vybrat ty, s kterými se může počítat na letošní mezinárodní závody. Náročný terén v okolí Chlébského plesu ukázal, jak je který závodník na letošní sezónu připraven. Letošní sezóna mezinárodních závodů, která vyvrcholí mistrovstvím Evropy v Maďarsku, bude velice náročná a každý závodník, který v ní má úspěš, musí být dokonale po všech stránkách připraven.

- ok -

Stručné výsledky

Pásmo 80 m, kategorie A, délka tratě 6,5 km, limit 110 minut

Pořadí	Jméno	Okres	Čas
1.	Točko L.	Košice	74,31
2.	Ing. Magnusek B.	Karviná	75,51
3.	Vasilko M.	Košice	81,29
4.	Staněk Ol.	Brno-venkov	86,10
5.	Rajchl M.	Praha	87,05

Pásmo 80 m, kategorie B, délka tratě 4 km, limit 110 minut

1.	Kiša	Žilina	79,50
2.	Kuchta	Litoměřice	81,59
3.	Volák	Ústí n. Orl.	95,55
4.	Zábojník	Karviná	107,51
5.	Kozíol	Nový Jičín	107,59

1.	Mojžišová	Prostějov	75,05
2.	Martínkovičová	Bratislava	105,28
3.	Suchá	Teplice	71,23

Pásmo 2 m, kategorie A, délka tratě 6,5 km, limit 150 minut

Pořadí	Jméno	Okres	Čas
1.	Vasilko M.	Košice	77,01
2.	Staněk Ol.	Brno-venkov	77,29
3.	Točko L.	Košice	77,44

4.	Harminec I.	Bratislava	82,55
5.	Rajchl	Praha	83,28

Pásmo 2 m, kategorie B, délka tratě 4 km, limit 150 minut

1.	Kuchta	Litoměřice	73,38
2.	Volák	Ústí n. Orl.	83,30
3.	Kiša	Žilina	86,53
4.	Kubík	Litoměřice	91,12
5.	Staněčka	Nový Jičín	92,51

1.	Mojžišová	Prostějov	82,01
2.	Mičugová	Košice	89,27
3.	Martínkovičová	Bratislava	98,13

Přijímač pro hon na lišku

V AR nebyl dlouho otištěn článek o přijímači pro „hon na lišku“. Chtěl bych v dnešní rubrice a v několika dalších popsat jednotlivé části superhetu pro pásmo 3,5 MHz. Uvedená zapojení používám několik let ve svých přijímačích pro hon na lišku. Domnívám se, že superhet bude stavět pokročilejší konstruktér, proto je popis stručný. Případné dotazy rád zodpovím.

Přijímač mám rozdělený na několik funkčních celků (modulů). Je to výhodné, protože jakmile se na trhu objeví nové součástky lepších vlastností, mohu s nimi vyrobít novou dílčí část zařízení a celou ji v přijímači vyměnit. Obrázek plošného spoje neuvádím, protože každý konstruktér si jej navrhne sám podle součástek, které má k dispozici. Při návrhu plošného spoje je třeba dodržet vedení jednotlivých spojů přesně podle uvedeného zapojení, aby nedocházelo k různým proudovým smyčkám a tím i k nestabilitě přijímače. Schéma jednoho funkčního celku je na obr. 1. Z mezifrekvenčního zesilovače se vede signál přes kondenzátor C_1 na emitor tranzistoru T_1 . Na bázi T_1 se vede střídavé napětí ze záznežového oscilátoru (BFO). Oba signály se smísí v slyšitelný tón, který se odebírá z kolektoru a dále zesílí. Zbytky vysokofrekvenčního signálu se svádějí na zem kondenzátorem C_2 . Nízkofrekvenční signál se vede do předzesilovače, který kryje ztráty v následujícím filtru. Zesílení předzesilovače se dá nastavit změnou emitorového odporu R_8 . Zesílení $A_u = \frac{R_C}{R_E}$. Kolektorový odpor R_7 nelze měnit, protože bychom nepříznivě ovlivnili následující nízkofrekvenční filtr. Úkolem filtru je potlačit nežádoucí šum a tím zlepšit čitelnost signálu. Za filtrem je zapojen zesilovač pro sluchátko ALS 202, jehož vinuti je vyladěno kondenzátorem C_8 na kmitočet $f = 1,5$ kHz. Pro jiný typ sluchátek bude kapacita C_8 také jiná. Celková kmitočtová charakteristika nízkofrekvenční části je na obr. 2. Záznežový oscilátor je v zapojení „Clapp“. Oscilátor je stabilní, snadno se uvádí do provozu. Doporučuji zkontrolovat tvar signálu na emitoru T_1 osciloskopem. Kondenzátory C_{12} a C_{13} nastavíme tak, aby signál byl sinusový. Jeho kmitočet je nastaven v okolí 450 kHz podle naladění mezifrekvenčního filtru. Je vhodné uzavřít celý oscilátor do stínícího krytu.

Použité součástky

Kondenzátory

C_{12}, C_{13}	15 nF/40 V, keramický
C_3, C_4	20 μ F/6 V
C_5, C_7	22 nF/100 V, svítek MP, vybrat na 5 %
C_6	6,8 nF/100 V, svítek MP, vybrat na 5 %
C_8	0,15 μ F/40 V, keramický (složeno ze dvou kusů)
C_9	50 μ F/6 V
C_{10}	200 μ F/6 V
C_{11}	68 nF/40 V, keramický
C_{12}, C_{13}	10 nF/100 V, svítek MP
C_{14}	180 pF, keramický, stabilizátor

Odpor

R_{11}, R_{12}, R_4	1 k Ω , TR 112
R_2	22 k Ω , TR 112
R_3	3,9 k Ω , TR 112
R_5	39 k Ω , TR 112
R_6	10 k Ω , TR 112
R_7	1,5 k Ω , TR 112
R_8	220 Ω , TR 112
R_9	6,8 k Ω , TR 112
R_{10}	2,2 k Ω , TR 112
R_{11}	470 Ω , TR 112
R_{12}	5,6 k Ω , TR 112
R_{13}	4,7 k Ω , TR 112

Civky a tlumičky

T_1	250 mH, 1 000 závitů drátu o \varnothing 0,09 mm CuL, feritové jádro EE, 3 x 3 mm
L_1	680 μ H, 180 závitů drátu o \varnothing 0,08 mm CuL, feritové jádro mf transformátoru z přijímače „Ozuzana“ nebo pod.

Tranzistory

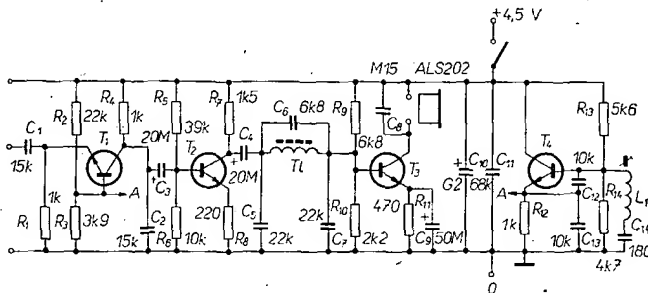
T_1, T_2, T_3, T_4	libovolný křemíkový tranzistor typu KC apod.
----------------------	--

Kolektorový proud tranzistorů

Tranzistor	Kolektorový proud
T_1	50 μ A, případně nastavit na největší zesílení
T_2	1,2 mA
T_3	1,4 mA
T_4	1,2 mA

Střídavé napětí na emitoru $T_4 = 80$ mV

M. Rajchl



Obr. 1. Schéma popisované části přijímače

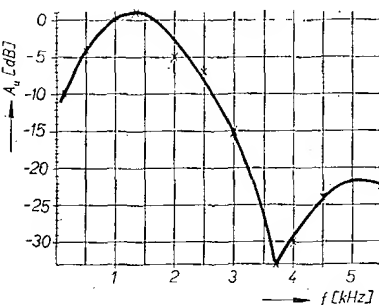
MODERNÍ VÍCEBOJ TELEGRAFISTŮ

Rubriku vede M. Farbíková, OK1DMF, Podbabská 5, 180 00 Praha 6

Moderní víceboj telegrafistů v Jihomoravském kraji

V rámci realizace JSBVO uspořádal sportovní odbor krajského aktivu Svazarmu jihomoravského kraje v jarních prázdninách 1973 výcvikové soustředění mládeže do 18 let, které bylo zaměřeno na nácvik disciplin moderního víceboje telegrafistů. Organizačním zajištěním soustředění byl pověřen Radioklub Kunštát. Průběh soustředění řídil krajský instruktor pro víceboj, A. Polák z Vyškova, jemuž pomáhali přední jihomoravští závodníci. Účast mládeže zajišťoval krajský sekretariát Svazarmu prostřednictvím okresních výborů v celém kraji. Celkem se zúčastnilo soustředění 35 chlapců a děvčat, z nichž mnozí byli ještě žáky 9. tříd ZŠ.

Posláním soustředění bylo připravit jihomoravskou mládež na letošní sportovní sezónu. Tomu odpovídal každodenní program, zahrnující nácvik vysílání a příjmu telegrafie a orientační běh lesem na 3 až 5 km. Problém různé úrovně znalosti a schopnosti všech jednotlivců byl vyřešen rozděle-



Obr. 2. Charakteristika nf části

ním frekventantů na několik skupin, které se během dne v nácviku střídaly. Výsledkem tohoto řešení bylo perfektní zvládnutí telegrafie u těch frekventantů, kteří ještě neznali všechny znaky, a značné zlepšení v zápisu a v kvalitě kličování u pokročilých. Mnozí tak dokázali na konci soustředění přijímat a vysílat tempem až 80 zn/min. Je nutno si uvědomit, že tyto výsledky byly dosaženy intenzivním, týdenním výcvikem, který vedli jedni z nejzkušenějších závodníků-telegrafistů z celé ČSR. U tak velkého počtu frekventantů nelze předpokládat, že by stejných výsledků dosáhli u nás dlouhou vžitým způsobem, t. j. např. 1 x týdně pořádaným dlouhodobým kursem z něhož by většina frekventantů postupně odpadla.

Celotýdenní námaha se odrazila ve velké vyčerpanosti, především u instruktorů, kteří však ještě obětavě, spolu s dalšími členy Radioklubu Kunštát, připravili na závěr týdne krajský přebor ve víceboji. Na přebor do Kunštátu přijeli i další závodníci z kraje, především dospělí, takže se ho zúčastnilo celkem 50 závodníků. Nejpočetnější byla obsazena kategorie juniorů do 18 let. Dobře však byla obsazena i nová kategorie, chlapci do 15 let. Kategorie mužů a žen byly obsazeny standardním počtem závodníků.

Přebor probíhal podle propozic závodů III. stupně. Do funkce hlavního rozhodčího byl sportovním odborem delegován A. Polák, OK2PAB, který zároveň řídil disciplínu příjem. Ředitelem přeboru byl Pavel Vik, OK2NA, současně řídil i disciplínu orientační běh. Pro kličování měla každá kategorie samostatného rozhodčího, čímž bylo vyloučeno jeho případné ovlivnění výkonem závodníka z jiné kategorie. Ve výsledcích krajského přeboru se projevila prospěšnost předchozího soustředění, neboť z 50 závodníků jich získalo 46 III. VT. Z tohoto hlediska se stal jihoomoravský kraj v současné době nejlépe fundovaným krajem v ČSSR. Půjde nyní o to, aby zájem nových závodníků neochabl a aby jejich sportovní růst dosáhl maxima v soutěžích o medaile mistrů republiky.

Karel Pažourek, OK2BEW, MS

Přebor Jihoomoravského kraje Kunštát 1973

(pořadí, jméno, místo, body za příjem, kličování,
orientační závod, body celkem)

Kategorie A

1. Skála Miroslav	Blansko	99	100	100	299
2. Kamarád Mir.	Brno	90	94	100	284
3. Havlíš Vladimír	Blansko	97	86	100	283
4. Frýbert Frant.	Brno	99	100	52	251
5. Holík Karel	Gottwaldov	100	92	58	250

Kategorie B

1. Nepožitek Jiří	Prostějov	97	95	98	290
2. Novák Petr	Brno	100	95	89	284
2. Tocháček Jiří	Brno	99	95	90	284
4. Navrátil Zdeněk	Výškov	94	95	92	281
4. Švancara Boh.	Blansko	87	92	100	279
5. Kurzer Milan	Hodonín	97	95	86	278

Kategorie C

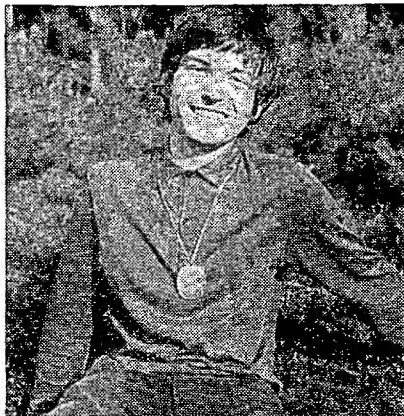
1. Bimka Vladimír	Hodonín	96	100	100	296
2. Mareš Karel	Blansko	96	100	97	293
3. Srba Marek	Brno	90	100	96	286
4. Adamec Jaroslav	Výškov	95	90	81	266
5. Wiesner Gustav	Brno	53	95	98	246

Kategorie D

1. Bednářová Vojt.	Blansko	88	95	100	283
2. Skálová Zdena	Blansko	88	96	90	273
3. Bednářová Pavla	Blansko	80	100	84	264
4. Jirová Zdena	Třebíč	98	100	37	235
5. Skálová Drahá	Blansko	47	94	87	228
6. Trěbalová Lib.	Blansko	32	84	72	188



Obr. 1. Vladimír Bimka, vítěz kategorie C



Obr. 2. Jiří Nepožitek, vítěz kategorie B



Rubriku vede F. Smola, OK100, Podbořany 113
okr. Loupy

Uveřejňujeme volně přeložený příspěvek od redaktora časopisu „73“ a vedoucího rubriky SSTV v téžte časopise, K4TWJ:

Zájem o amatérskou televizi – SSTV – se v USA i v celém světě neustále zvyšuje. V současné době již čtyři velké firmy v USA vyrábějí zařízení pro SSTV – jsou to Robot Research, J+R Electronics, SBE a Thomas Electronics.

Domácí konstruktéři se soustřeďují kolem W6MXV, WOLMD a brzy bude v magazínu „73“ uveřejněn popis velmi levného monitoru WB8DQT. Všechny zatím uvedené monitory jsou polovodičové a s magnetickým vychylováním. Všichni výrobci (jednotlivci i firmy) pracují nyní na různých principiálních změnách a zlepšeních, jejichž publikaci lze očekávat v průběhu roku 1973. Popisy konvertorů, popř. již továrně vyráběné konvertory z normální televize na „pomalu“ a naopak budou uvedeny pravděpodobně na podzim 1973. K příjmu vysílání lze potom využít standardního televizního zařízení bez jakýchkoli úprav a získané obrázky jsou neuvěřitelně čisté. Jiné zajímavé zařízení je digitální generátor obrazců. Bude výhodný zejména pro titulkování, mobilní provoz a provoz z přechodného QTH, pro DX expedice apod. Samozřejmě jeho cena musí být nižší, než cena

jednoduchého kazetového magnetofonu. Informace o tomto zařízení budou zveřejněny rovněž na podzim t. r. V zařízeních pro SSTV se stále více používají obrazovky s větším stínítkem; používají je jak konstruktéři, tak i výrobci továrních monitorů. V současné době populární čtyř nebo dvoutrietinové obrázky lze snadno získat zkrácenou smyčkou.

Dlouho slibovaný Handbook SSTV opustil 1. 2. 1973 tiskárnu a v současné době je ve vzármě. Omlouvám se za toto zpoždění, bylo způsobeno nečekaně přednější záležitostí, kterou jsem se musel zabývat.

Osobně se v současné době zabývám vývojem systému pro barevnou SSTV, s třemi obrazovkami a dichroïdními barevnými zrcadly. Tento systém je slučitelný se současnou normou SSTV a brzy bude rovněž publikován.

Těším se na shledanou se všemi zájemci o SSTV v OK, nejlépe v pásmu 20 m mezi 00.00 a 03.00 GMT.

73 Dave, K4TWJ

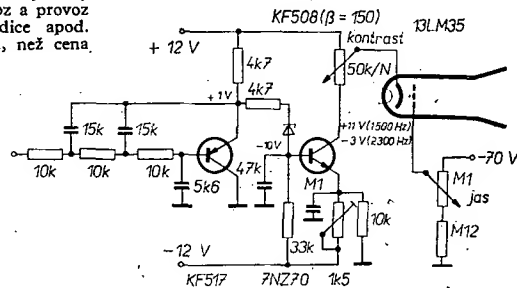
Podmínky šíření se v poslední době poněkud zlepšily, což způsobilo i oživení provozu SSTV. Objevují se stanice CT1PG, IT9ZWS, OD5HC, EA4DT, W4KFX, VE1TV a mnoho dalších W a K. Na pásmu jsou denně i známé italské stanice.

Díky Frantovi, OK1FW, se s SSTV seznámili liberečtí radioamatéři. OK1FW má již svůj monitor v provozu. Dalším „přírůstkem“ bude OK1DAS, který na stavbě monitoru pilně pracuje. V nedělních dopoledních hodinách se na pásmu 80 m okolo 3 780 kHz objevují stanice DK, HB a někdy též PA0.

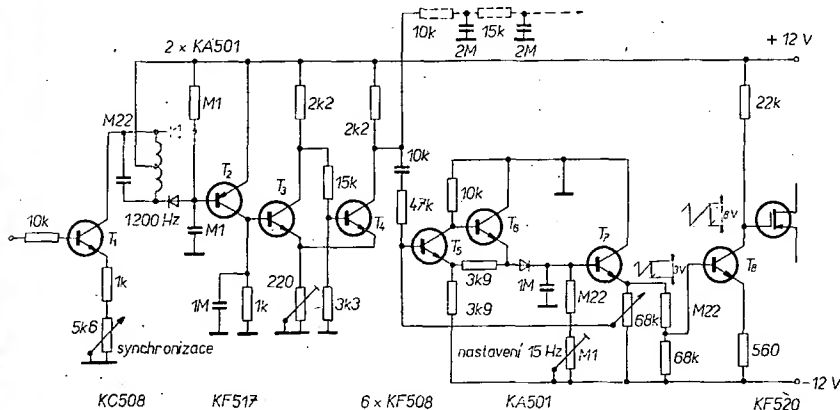
Dlouho slibovaný Handbook SSTV, který vydal vydavatel časopisu „73“ (viz též příspěvek K4TWJ) konečně vyšel. Brožované vydání stojí 5 dolarů, vázané 7 dolarů.

Franta, OK1FW, postavil obrazový zesilovač s KF508 (obr. 1). Je napájen napětím 2x12 V a výstupní signál má asi 14 V, což stačí pro použitou obrazovku 13LM31. Pracovní bod tranzistoru KF508 se nastavuje trimrem v emitoru tohoto tranzistoru. Napětí uvedená ve schématu jsou měřena proti kostře (nulovému potenciálu).

Dalším zajímavým zapojením od OK1FW je úprava řádkového rozkladu 15 Hz na trvale běžící rozklad. Tranzistor T_1 pracuje jako oddělovač synchronizačních impulsů, T_2 zesiluje usměrněné impulsy, T_3 a T_4 tvoří Schmittův klopný obvod, na jehož výstupu jsou synchronizační impulsy derivovány pro synchronizaci generátoru pilovitého napětí s tranzistory T_5 , T_6 , T_7 . Napětí pilovitého průběhu je zesíleno tranzistorem T_8 . Potenciometrem 68 k Ω , zapojeným v emitoru T_7 , lze nastavit kladnou nebo zápornou synchronizaci, nebo úplně „vysadit“ oscilace; potom obvod pracuje jako spouštěný generátor řádkového kmitočtu.



Obr. 1. Obrazový zesilovač
OK1FW

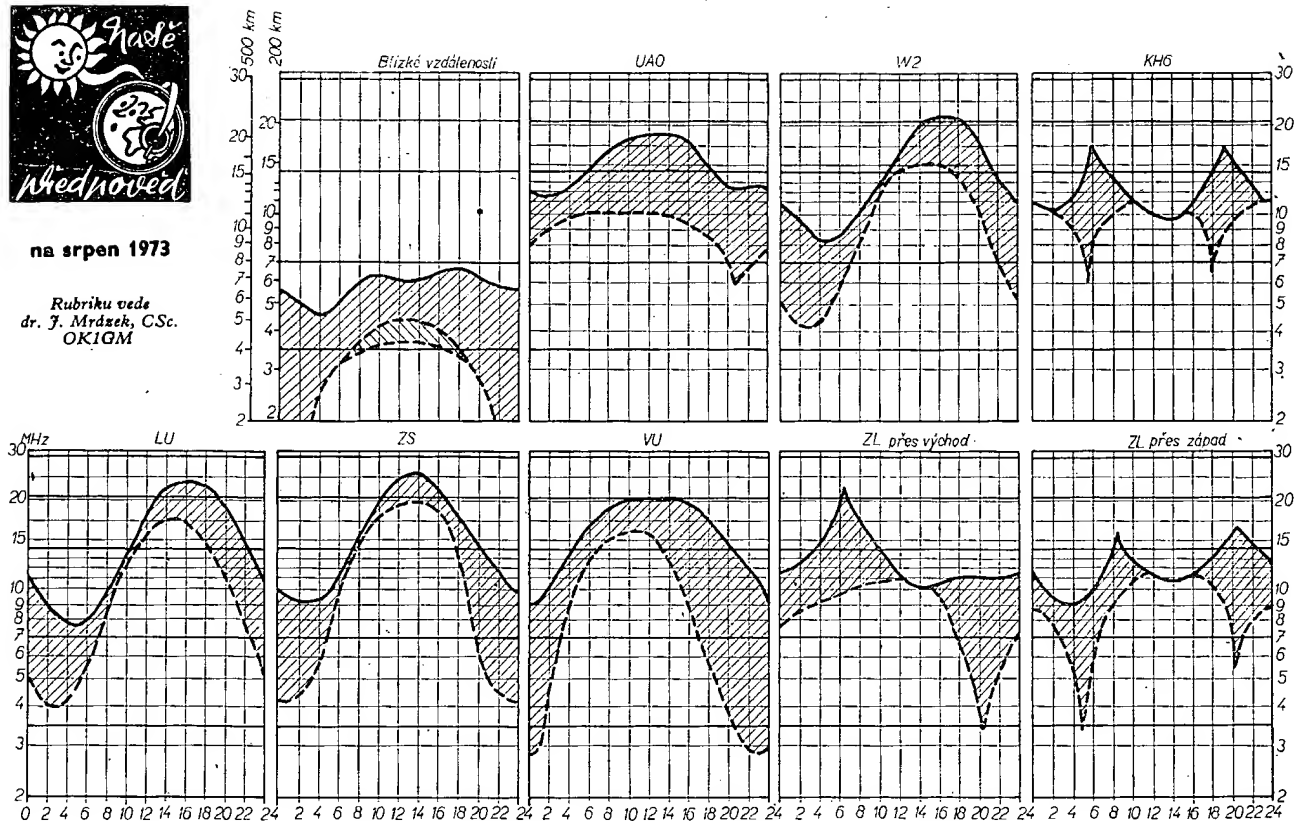


Obr. 2. Trvale běžící řádkový rozklad
(OK1FW)



na srpen 1973

Rubriku vede
dr. J. Mrázek, CSc.
OK1GM



Letošní srpen bude mít v éteru zajímavý charakter: podmínky v první dekádě budou sice mít ještě v mnoha ukazatelích dosavadní „letní charakter“, potom však poměrně rychle zmizí vliv elektronových „špiček“ mimořádné vrstvy E s jejími občasnými shortskeipovými podmínkami na metrových vlnách a nastane velmi pomalý vývoj DX podmínek na pásmech 14 a zejména 21 MHz směrem k lepšímu. Bude to znát zejména v podvečer na 21 MHz; v některých závěrečných dnech srpna tam již zjistíme relativně dost signálů ze druhé strany Atlantiku. Dopoledne to bude horší, avšak většinou jen proto, že se k nám budou dostávat vlny zejména z oblasti jihovýchodní Asie až střední

a jižní Afriky a tam, jak známo, mnoho amatérů na tomto pásmu nevysílá.

Vraťme se však ještě k první polovině měsíce. V tuto dobu bývají občasné podmínky ve směru na Austrálii a Nový Zéland v časných ranních hodinách i na nižších krátkovlnných pásmech. Můžete se pokoušet o štěstí i na osmdesátimetrech, protože každoročně dojde z Austrálie nemalé množství hlášení o tom, že bylo zaslechnuto mnoho evropských stanic a v jejich seznamu nikdy nechybí ani značky československé. Tyto podmínky nastávají tím, že celá trasa vln z Austrálie přes Antarktidu a Jižní Ameriku až na hranice Evropy leží chvíli ve stínu (u nás Slunce teprve vychází, u našich protivínů zrovna zapadá). Podle dřívějších zkušeností tyto podmínky bývají

nejlepší zejména v první polovině srpna a proto na ně upozorňujeme i v této předpovědi. Letos by měly být o něco výraznější než loni.

Po celý srpen budeme moci pozorovat ještě jeden „letní“ jev: zmenšené pásmo ticha v době těsně před západem Slunce nad Evropou. Někdy to bude v podvečer na dvacetimetrech vypadat skoro tak, jako v noci na osmdesátce. V září tento jev rychle zmizí a nejmenší pásmo ticha začne být okolo poledne. Hladina „atmosférická“ bude ještě v některých dnech výrazná, ale i ta bude během měsíce zvolna klesat, a tak máme naději, že se celkové DX podmínky po letních „prázdninách“ začnou zejména ke konci srpna zase konečně zlepšovat.



Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, Havlíčkova 5, 539 01 Hlinsko v Čechách

DX - expedice

Ještě k expedici na Mt. Athos: zúčastnilo se jí 9 operátorů z DL, dva z HB9, jeden z OZ a dva z SV. Značka byla SV1DB/A a expedice pracovala od 23. do 25. 4. 1973 nepřetržitě, na všech pásmech s výjimkou 80 m, s velmi pěkným signálem. Výsledek předčil očekávání, expedice navázala za 3 dny přes 4 000 spojení a kdo zavola, spojení navázal. QSL požadovala expedice buď přes SV-QSL bureau, nebo přímo na SV1DB: Constantine Psiloyannes, P. O. Box 1442, Athenas.

Expedici do Karibské oblasti podnikl počátkem května t. r. DJ5RTA. Pracoval nejprve jako FG0RX z Guadeloupe, a pokračoval na ostrov Santa Lucia, VP2. Pracoval převážně SSB na 21 MHz a manažera mu dělá DJ9ZB, který požaduje QSL přímo na svoji adresu.

Market Reef byl cílem expedice OH0NJ a několika švédských operátorů, a to nejprve v květnu 73 na 14 dní, a později v červnu opět na 14 dní. Značka expedice byla OH0MAS.

Aldo, ET3ZU, plánuje novou expedici na ostrov Jabel et Tair, který patří za samostatnou zemi pro DXCC, a při této příležitosti se hodlá zastavit i na ostrově Zaquar poblíž Etiopijského pobřeží bude-li tento ostrov uznán za novou zemi DXCC; to je ovšem dosti nepravděpodobné.

Již dávno ohlášená expedice YA1DT do Sikkimu, AC3, se neuskuteční pro nemožnost získání vstupního povolení od této země.

ARRL definitivně rozhodla, že ostrov Rocas,

který byl v plánu již několika expedic na St. Peter and Rock, nebude uznán za zemi DXCC.

Expedici na ostrov Ogasawara podnikla skupina Japonců. Pracovali tam od 27. dubna do 6. května pod značkami JDI1ABX, JDI1ADK a JDI1ADY hlavně SSB. Podmínky nebyly příznivé a expedice u nás byla pouze na hranici slyšitelnosti; přesto se několika OK podařilo navázat spojení. QSL vyřizuje JA1KSO, který byl vedoucím expedice.

PJ4VD byla značka expedice PJ2VD od 21. do 28. dubna t. r. na jeden s tamních ostrůvků VP2. Pracoval výhradně CW a QSL žádá na svoji domovskou značku.

Zprávy ze světa

Kmitočtový a časový plán JT0AE, Pavla, z Ulan Bataru: denně pracuje od 00.00 do 02.00 GMT na 14 MHz, od 05.00 do 07.00 GMT též na 14 MHz, někdy 06.00 až 08.00 GMT a případně 09.30 až 11.00 na 21 MHz. Používá těchto krystalů: 14 020, 14 035, 14 195, 14 225, 14 280 a 14 310 kHz, a pak 21 020, 21 050, 21 280, 21 300 a 21 350 kHz. Pracuje jak CW, tak i SSB, postavil pevnou směrovku na Prahu, takže bude snadnější dosažitelný.

Minami Torishima (dříve Marcus Isl.) je stále vyhledáván Japonci a v poslední době odtud vysílala stanice JDI1AHL, což byl JA1BA. Požaduje QSL na svoji domovskou adresu.

Přestože se rýsuje plán na expedici na ostrov Palau, který by měla spolu s A51, AC3, AC4, XZ2, 3C1 a YK navštívit skupina operátorů z Kanady pod vedením VEG8AA v dohledné době, je možno spojení s Palau navázat i nyní, neboť se tam objevila stabilní stanice KC6CF na 14 280 kHz SSB. Žádá QSL na adresu: George I. Ngarasool, Box 18, Koror, Palau, Western Caroline Islands 96940. Mimořádně, i když není ještě ozná-

men přesný termín shora uvedené kanadské expedice, její kmitočty budou: SSB - 3 770, 7 080, 14 190, 21 245 a 28 550 kHz, CW - 3 505, 7 004, 14 025, 21 025 a 28 025 kHz. Štáb expedice žádá již předem všechny amatéry, aby s nimi navazovali spojení na každém pásmu pouze jednou, aby bylo umožněno spojení co největšímu počtu zájemců. Tato expedice se má zdržet v každé navštívené zemi plných 14 dní.

V USA je od nynějška možno získat různé speciální prefixy, ale žadatel musí předem splňovat určité dosti náročné podmínky. Povolení k užívání speciálního prefixu se vydává na 60 nebo 90 dní, a takováto stanice má např. povinnost pracovat ponejvíce na 14 MHz, a to na přidělených kmitočtech: 14 030 kHz CW, nebo 14 300 kHz SSB, a v závodech se musí zaručit, že uskuteční nejméně 1 000 spojení během 24 hodin! QSL pro takovéto stanice se požadují zasílat na udávaného manažera + SASE nebo SAE + dostatečný počet IRC. Jednou z prvních stanic, pracujících již podle těchto pravidel, je WD6USA, a nejnověji se ozvala stanice N0NNN. Zajímavá je i úvaha pořadatelů této honby za prefixy o QSL listcích a nákladech na jejich tisk. Podle dosavadních zkušeností prý takový speciální prefix obdržel dosud jen asi 50 % QSL z uskutečněných spojení, takže tím náklady stoupají.

Z Falklandů by se měl ozvat brzy Erik, SM2AGD, který nedávno pracoval jako /CE0 - měl by pracovat od tamního VP8KF zejména na 40 a 80 m. Jim, VP8KF, uvádí, že používá sám těchto kmitočtů: 3 502, 7 003 kHz CW, 7 080, 14 195, 21 155, 28 554 kHz SSB a manažerem je SM3CXS. Dále z Falklandů pracuje, v současné době ještě stanice VP8JE, Adrian, na 14 214 kHz SSB a manažerem je WA5FWC.

YK1OK se opět objevuje na pásmech, např. CW na kmitočtu 14 029 kHz, a měl by se již objevit i na SSB. QSL na Box 35, Damascus.

Diplom WPX: k 1. 4. 1973 vede SSB-WPX VE1ANZ se 722 prefixy, a CW-WPX vede DJ4EJ se 1 216 potvrzenými prefixy. Smíšenou skupinu WPX pak vede W2OVC s 1 364 prefixy. A co u nás?

W7VRO oznamuje, že t. č. vyřizuje QSL-agendu

V SRPNU 1973

Nepapomeňte, že

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod
4. a 5. 8.	
18.00—24.00	YO DX Contest
6. 8.	
19.00—20.00	TEST 160
11. a 12. 8.	
00.00—24.00	European DX Contest, část CW
17. 8.	
19.00—20.00	TEST 160
18. a 19. 8.	
15.00—18.00	SARTG RTTY
25. a 26. 8.	
10.00—16.00	All Asia DX Contest



těmto stanicím: HM1AB (od 1. 8. 65 do 27. 11. 66), KR6MB, KR6NG, TU2CH, VK3UV/VK9, YB9AAJ, ZK1CE, ZK1BM, 5H3KJ/A, 5N2AAF (od 18. 10. 1966), VP2LAM, VP2LAJ, 8P6DM (od 20. 10. 1970), FM01X (od 20. 9. 1971) a VK9DM (od 1. 10. 1972).

Pod značkou ZD7SS pracuje z ostrova St. Helena YL Sybila, a to převážně SSB na 14 MHz kolem 19.00 GMT. QSL žádá na adresu: P. O. Box 16, St. Helena Isl.

CR8AK definitivně skončil svůj pobyt na Timor 30. 5. 73. QSL mu vyřizuje jeho otec, CT1CY, Box 2529, Lisbon, Portugal.

Výsledky CQ-WW-DX-Contestu, část CW, jsou pro nás poučné. Kategorii všechna pásma-jeden operátor vyhrál 4M4AGP s 2518 665 body, 28 MHz vyhrál WAKFC se 100 631 body, 21 MHz G3HCT - 242 955 bodů, 14 MHz PZ1AH - 463 188 bodů, 7 MHz - W5WZO - 190 995 bodů, 3,5 MHz - KV4FZ - 153 302 body, 1,8 MHz - ZF1GS - 11 124 body. Jako jediná čs. stanice se mezi prvními pěti na světě umístil OL1AOH na 1,8 MHz, kde s 1 843 body získal čtvrté místo. Kategorii jeden vysílač - více operátorů vyhrála stanice K6SEN - 1 823 212 bodů a více vysílačů - více operátorů - W3FRY s 2 258 772 body (tyto stanice mají méně, než dosáhl vítěz kategorie jednotlivců!).

Několik nových QSL-informací: CW2CS - CX2CS, CW3AA - CX3AA, CV8BBH - CX8BBH, FG0AMC/FS7 - F2QO, FG0AMF/FS7 - K2KGB, HT0A - DL3OH, KA1DX - WA6AHF, VP8MS - K4MZU, X11X - XE11X, YB0ABE - K5GWZ, YX5AJ - YV5AJ, 4M4UA - W6CUF, 4W1BC - G8SUW, T8ABB - WB4SPG, 6G1AA - W2GHK, GF1J - XE1J, CT2BG - WB8ENY, FB8WW - F6BFH, FO0RV - G5RV, JT0AE - OK1AQW, KD6USA - W6ANN, KE4ITU - K4ZA, OK4PEN/MM - OK2BRR - QSL jsou teprve v tisku, a zatím budou vyřizeny QSL od 11. 2. do 4. 3. 1973. PJ8AE - W2OVC, PJ8DX - K2FJ, TU4AA - VE7BWG, VAILC - VE1ASJ, VP1BH - VE2AKZ, VP2AAA - W4DQS, ZK1MA - W6KNH, 5T4ITU - 5T5AD, C31FD - DL2BK, A35FX - ZL2AEZ, CR3RY - CT1RY, JD1YAA - JA1WU, VP2ME - WA5FWC, WR1W - W6CUF, 9H3A - G8KW.

Do dnešní rubriky přispěli amatéři-vysílači: JT0AE, OK1ADM, OK1ADP, OK2BRR, OK1AHZ, OK2AOP, OK2RZ, OK1TA a dále posluchači OK1-18 550, OK2-6 720, OK1-18 865, OK2-18 923, OK3-26 346, OK1-25 322. Všem srdečný dík a těším se na další vaše DX-zprávy. Samozřejmě voláme i další zájemce - dopisovatele! Zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na moji adresu.

prečteme si

Krejčí V.; Stupka, J.: ELEKTRICKÁ MĚŘENÍ. SNTL: Praha 1973. 448 str., 324 obr., 5 tab. Váz. Kčs 34,-.

S rozvojem automatizace v našich závodech a podnikcích se zvětšují nároky na technickou kontrolu všech výrobních pochodů. Zavádění nových, progresivních metod práce pak vyžaduje, aby se měřilo nejen při technické kontrole hotových výrobků, ale i během výrobního pochodu a v neposlední řadě, aby se měřením získaly podklady pro vývoj nových dokonalejších výrobků.

Kniha autorů Krejčího a Stupky „Elektrická měření“ má charakter monografie a její snahou je u čtenáře osvěžit, popř. i prohloubit znalosti o základních měřicích metodách, o dálkových měřeních a o měření neelektrických veličin.

V úvodní kapitole jsou postupně popisovány jednotlivé typy elektrických měřicích přístrojů a odporové normály, kapacitní normály, normály vlastní a vzájemné indukčnosti a normály napětí. U každého typu měřicího přístroje a zařízení jsou uvedeny charakteristické vlastnosti, které určují jeho nejúčelnější využití v praxi. Kapitulu doplňují také o možných způsobech změn rozsahů elektrických přístrojů a o kontrole a cejchování přístrojů.

Druhá kapitola, nazvaná „Základy měřicí techniky“, vysvětluje nezbytné zásady správného měření a nedůležitější pojmy z měřicí techniky. V následujících kapitolách autoři přistoupili k popisu jednotlivých metod měření základních elektrických veličin. Uvádějí způsoby měření napětí, proudu, výkonu, elektrické energie, účinniku, kmitočtu, sledu fází, stanovení činitele tvaru a zkruslení. Na závěr jsou shrnuty metody měření odporů, kapacit a indukčností.

V další části příručky jsou ve dvou skupinách uvedena magnetická měření. Nejprve autoři popsalí metody měření intenzity magnetického pole ve vzduchu a pak následující metody měření feromagnetických materiálů.

Dnes již speciálnímu oboru, dálkovému měření, je věnována samostatná kapitola, která uvádí a popisuje jednotlivé soustavy (intenzitní, kmitočtové, impulsní) dálkového měření.

Alometrie, elektrické měření neelektrických veličin, je věnována poslední kapitole. V přehledu jsou uvedeny různé způsoby měření délky, síly, úhlové výchylky, průtoků, teploty, rychlosti otáčení, osvětlení, vlastnosti kapalin, vlastnosti plynů a vlastnosti tuhých látek.

V celé příručce se předpokládá, že obor elektrických měření není čtenáři neznámý a že čtenář má již v tomto oboru základní znalosti. Z tohoto důvodu autoři v příručce zredukovali matematické odvozování vzorců a základních vztahů. Kniha je užitečnou pomůckou pro každodenní práci techniků, je vhodnou příručbou studujících průmyslových škol a mladým inženýrům umožní osvěžit si některé znalosti z oboru měřicí techniky.

J. F.



Funkamateur (NDR), č. 4/1973

Selektivní anténní zesilovač pro VKV - Tremolo s MOSFET - Zdroj s elektronickou pojistkou - Kruhový čítač s relé - Domácí telefon - Kondenzátorové zapalování pro Trabantu - Blinky pro auta modelových drah - Elektronická kukačka - Stereofonní souprava SHC-47F fy Crown - Jednoduchý univerzální měřič - Mf zesilovač s filtrem 200 kHz pro SSB - Přijímač pro hon na lišku v pásmu 2 m - Elektronický klíč - Dipmetr s FET - Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 5/1973

Způsoby zobrazení na oscilografických obrazovkách - Poloautomatické zkoušeč „dobryšpatný“ pro monolitické integrované obvody - Technika komplementárních zapojení - Stavební návod: generátor RC s nepatrným nelineárním zkruse-

ním - Informace o polovodičích (91) - Anténa AZE 2 zařízení pro příjem povětrnostních mappek WES 2 - Systémové řešení racionálního osazení a pájení elektronických stavebnicových skupin - Přijímače barevné televize (14) - Realizace fázového řízení jednoduchými členy RC - Cestovní přijímač Selenia - Zkušenosti s přijímačem Selenia F8-TR17-B205 - Síťový zdroj N 200 - První pohon gramofonů - Halogenové výbojky s kovovými párami HQI 1000 C pro barevnou televizi - Technická novinka: difúze protonů v polovodičích.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 6/1973

Tendence v sortimentu spotřební elektroniky - Určení směrodatných úhlů pro oddělení kanálů u stereofonních gramofonových desek - Poznámky k projektování společných anténních rozvodů - Kapesní přijímač Orlijonok 605 - Zkušenosti s kazetovým magnetofonem ATAKASSETTE - Přijímače barevné televize (15) - Pro servis - Mnohostranné použití Millerova integrátoru s elektro-metrickým stupněm - Dotykový zkoušeč pro číselnicové obvody - Kapacitní snímání děrných štítků - Zapojení analogového řízení usměrňovačů - Elektronická kontrola otáček - Elektronický generátor impulsů pro auta.

Rádiotechnika (MLR), č. 5/1973

Zajímavá zapojení s tranzistory - Základy integrované elektroniky (5) - Charakteristiky tranzistorů - Transceiver FT200/250 - Krystal v radio-amatéřské praxi (17) - Konvertor s krystalem pro KV - Číselnicové integrované obvody - CQ test - TV servis - RD3603, autoradio pro Žiguli - Technika kruhových modulátorů - Měřič rezonance - Rubriky.

Radioamator (PLR), č. 4/1973

Z domova i ze zahraničí - Nové polovodičové prvky polské výroby - Elektrolytické kondenzátory v obvodech s tranzistory - Osciloskopický přístavek do televizoru - Úprava magnetofonu ZK140 pro stereofonní provoz - Kalibrátor - Tyristorové zapalování - Rubriky.

Radioamator (PLR), č. 5/1973

Nové polovodičové prvky polské výroby (2) - Časový spínač pro fotografii - Osciloskopické obrazovky pro malé osciloskopy - Předzesilovač a konvertor KV s tranzistory FET - Rozhlasový přijímač Sobotka - Opatrné s elektrickým proudem - Televizní generátor pruhů pro III. TV pásmo - Univerzální měřič s tranzistory - Lokalizace závad v obvodech řádkového rozkladu TV přijímačů - Rubriky.

Radioamator (Jug.), č. 4/1973

Číselnicový měřič kmitočtu - Zařízení pro VKV - Jednotranzistorový přímosestupující přijímač - Zařízení s integrovanými obvody Plessey SL600 (2) - Beam G4ZU pro tři pásma - Návrh prvků oscilátorových obvodů v anodě elektronky - Televizní přijímač pro příjem barevného signálu (14) - Metronom pro fotografy - Stupně zesilovače Hi-Fi - Širokopásmový zesilovač 10 kHz až 100 MHz - Filtř pro přijímač - Kvadrofonie - Rubriky.

Radio, Televizija, Elektronika (BLR), č. 4/1973

Úprava stereofonního dekodéru pro systém s pilotním kmitočtem - Stabilizace rozměru obrazu u TVP - Zajímavé závady televizních přijímačů - Jakostní nf předzesilovač - korektor - Přípravek pro barevnou hudbu - Zvukové efekty a pedál Wa-Wa - Barevný televizní přijímač Rubin 401-1 - Generátor trojúhelníkovitých a pravouhlých impulsů - Tranzistorový přijímač Orbita 2 - Elektronické zapalování - Jednoduchý elektronický měřič rychlosti otáčení - Zvukové relé - Generátory vysokého napětí - Jak pracovat pomocí družice Oscar 6 - Rubriky.

Funktechnik (NSR), č. 4/1973

K fyzické chyb elektronických přístrojů - Zvláštnosti zapojení stereofonního zesilovače Hi-Fi RH521 firmy Philips - Přepínání vstupů zesilovačů diodami - Kazetový magnetofon TCD300, Hi-Fi - Korekční články pro piezoelektrické vložky - Ozvučení při kombinované projekci filmů a diapozitivů - Jednoduché měření tranzistorů FET - „Varhanové“ uspořádání reproduktorů.

Funktechnik (NSR), č. 5/1973

Selenový usměrňovač - moderní stavební prvek pro černobílou a barevnou TV přijímače - Pevnost pájených spojů při použití zinkoolevových past - Nastavování odporů laserem v technice tlustých vrstev - Demodulátor AM s křemíkovou diodou bez zkruslení - DMS - mechanicko-elektrický měnič - Měřič tranzistorů FET, IT121 firmy Heathkit - Elektronická sířna s blikáči.

Funktechnik (NSR), č. 6/1973

Přenosný televizní přijímač „Porti 1200 S“ firmy Telefunken - Elektronický blesk „Meca-blitz 402“, spínaný tyristory - Malý stereofonní směšovací pult s integrovanými obvody - Akustický spínač s logickým ovládním - Generátor varovného signálu s proměnným kmitočtem - Elektronické měření teploty - Z opravářské praxe.

INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukáže na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAG-NET, inzerce AR, 113 44 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 13. v měsíci. Neopomíňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme.

Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách inzerce uvést své poštovní směrovací číslo!

PRODEJ

mVmetr - pod. Heatk. - 3 mV až 300 V, f. 3 Hz až 500 kHz $\pm 3\%$, Rvst 8 M Ω /20 pF, osaz. IO + FET, nový (1 780), RC gen. pod. Heatk., Si

tranz., zkr. 0,2 %, 3 Hz až 1 MHz, dělič výst. nap., měřidlo - nový (1 460), katalog Rim elektronik 71 (100), dvoj. FET KF552 (85), tov. konvertor UKV FM CCIR-OIRT a obrác. (390), 4 x krystal 468 kHz, miniat. (80), kond. do vys. MP - Bosch 40 μ F/2,5 kV (250), 2 x keram. přep. 1 x 10 (80), snímání elektr. pro SSTV 43QV26 (380), Funktechnik r. 65 (50), popřípadě výměnám nebo koupím kompl. EK10 nebo EL10 i mimo provoz, MP120 do 25 μ A, 12QR50, ARO931. Kuba, RK, box 172, 602 00 Brno 2.
CQ 1958 až 72 (1 500), QST 1967 až 72 (600). V. Vlášek, Jetelová 2860, 106 00 Praha.
Stereoadaptor Hitachi MH 907 H (450), obrazovku-251QQ44 (300). P. Janda, U smaltovny 20, 170 00 Praha 7.
Avomet nový (550), OMEGA (270), síť. zdroj k RM (150), sig. gener. (350), sada MFT58-61, skříně: FUGA (90) B4-42 (70), AKCENT, PERLA (30), trafo 200 mA, měř. 300-0-300 μ A (140), ST63 a sluchát. (40), AR a ST 59 až 68 (24), benzin. agregát 12 V/400 W. Kutina, Jaselská 34, 160 00 Praha 6.

TRANSIWATT 30 G, teak (2 200); MF a zdroj tuner - kit (275; 120); dekoder MX - 1 (200); radio Stradivari III (1 500); magnet. B 41 (1 600), 2 ks DIXI ARS 720 (a 390); motor Sonet DUO (220); NiCd aku 2 000 (a 25). Petr Šafrata, Dr. Martinka 67, 705 00 Ostrava 5.

KOUPE

Za K.w.E.a., L.w.E.a., F.u.H.E.t. apod. dám U.k.w.E.e. (bezv.) a R 1155A (rozlad.), nebo koupím. Dále koup. el. D-F,C,AC,CH,-DD-25 a měnič EW6. M. Kornfeld, Petrohrad 195, 439 85 o. Louny.
Krystaly 5, 12, 19, 26 MHz. Karel Žylka, 735 78 Louky n. Olší 358.
RX na amatér. pásma jen kvalitní. Uveďte jeho popis. Cena nerozhoduje. Jos. Švarc, Chroustky 6, 277 37 o. Mělník.
ECL11 a EL12, náhr. díly DU ústředny. Jar. Žák, 735 11 Orlová 1 č. 410.
RLC Icomet, RK 65 až 71, AR do 65. Kottek I-II a jiné, i likvidaci. J. Rudolf, Kopernikova 52, 301 22 Plzeň.

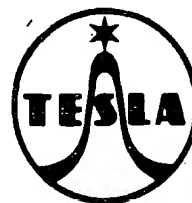
Stálá příležitost ke kvalitnímu vybavení pro vaši práci ze speciálních prodejen:

RADIOAMATÉR, Žitná 7
RADIOAMATÉR, Na poříčí 44
DIAMANT, Václavské nám. 3
MELODIE, Jindřišská 5



dpp DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA

**CHCETE JE UDRŽET
PŘI ŽIVOTĚ?
POMŮŽEME VÁM!**



Nabízíme vám jednorázové náhradní díly ke starším typům televizorů, radiopřijímačů, gramofonů, magnetofonů a zesilovačů.

K televizorům:

Mánes, Akvarel, Astra, Narcis, Marold, Ametyst, Oravan, Lotos, Camelie, Azurit, Carmen, Diamant, Korund, Jantar, Ametyst Sektor, Standard, Luneta, Pallas, Mimosa, Marina, Anabela, Orchidea.

K síťovým radiopřijímačům:

Trio, Popular, Choral, Rondo, Filharmonie, Kantáta, Kvarteto, Hymnus, Festival, Variace, Alegro, Copelia, Sonatina, Junior, Tenor, Melodia, Poem, Gavota, Libertas, Echo, Barcarola, Sputnik, Dunaj, Dunajec, Echo Stereo, Koncert Stereo, Jubilant, Sonata, Aida, Teslaton, Nocturno, Bariton, Capela.

K autorádiím:

Orlik, Standard, Luxus.

K tranzistorovým radiopřijímačům:

T 58, T 60, Doris, T 61, Perla, Akcent, Zuzana, Havana, Dana, Iris, Twist.

Ke gramofonům:

H 17, H 21, ND 51 poloautomat, MD 1 automat, H 20.1., HC 302, GE 080.

K magnetofonům a diktafonům:

Sonet, Sonet Duo, Start, B 3, Blues, diktafon Korrespondent.

K zesilovačům:

AZK 101.

Vyberte si však, aby vás nepředěšili jiní! Náhradní díly můžete obdržet též poštou na dobírku, napišete-li si Zásilkové službě TESLA, Moravská 92, 688 91 UHERSKÝ BROD, nebo navštívíte-li osobně tyto značkové prodejny TESLA: Praha 1, Martinová 3; Brno, Františkánská 7; Ostrava, Gottwaldova 10; Bratislava, Borodáčova 96.

TESLA obchodní podnik